The slide features a dark grey background with a central white text box. On the left side, there are two vertical strips of microscopic images showing lung tissue. On the right side, there are two overlapping microscopic images: the top one shows a cluster of cells, and the bottom one shows a cluster of larger, more rounded cells, possibly representing a different type of infection or cellular response.

Pneumopathies Infiltrantes d'origine infectieuse

Dr H.Ropion-Michaux
Radiologie Brabois Adultes - Juin 2012

Approche radiologique

« Lésions élémentaires »
micronodules, verre dépoli, condensations alvéolaires,
réticulation, cavités, atteinte des bronches

Lésion(s) prédominante(s)

Topographie lésionnelle

Autres lésions pulmonaires
et extra pulmonaires

Epidémiologie anamnèse clinique
biologie et cytologie

Groupements lésionnels
« Patterns »



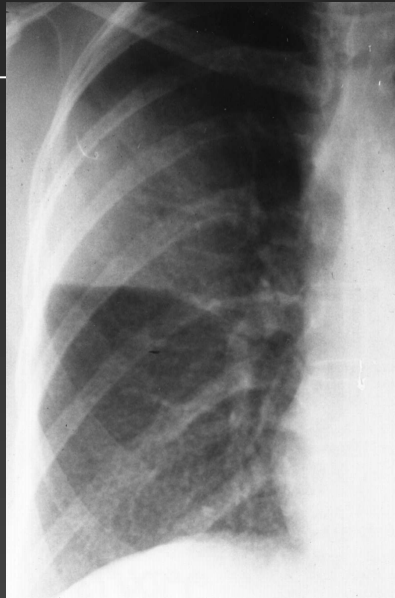
Imagerie des infections pulmonaires

Pneumopathies en foyer

- Pneumocoque, Légionellose etc...

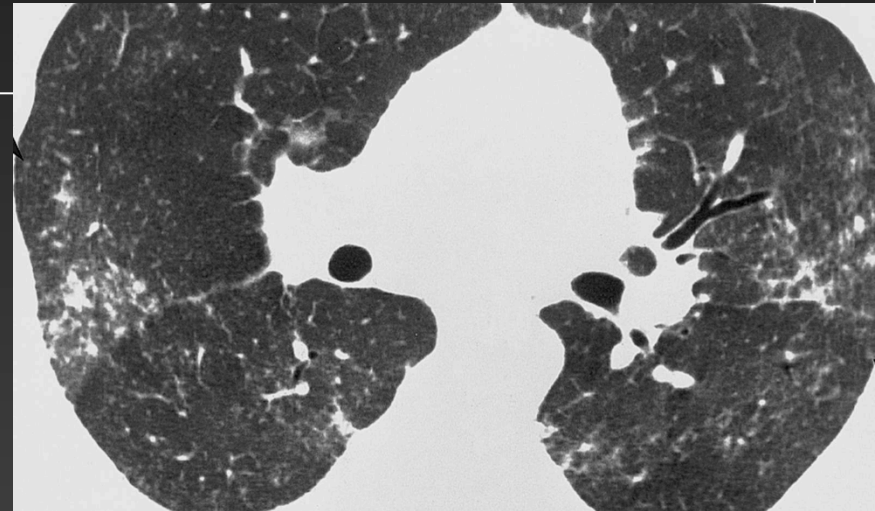
Pneumopathies suppuratives

- Staphylocoque, Pyocyanique etc...



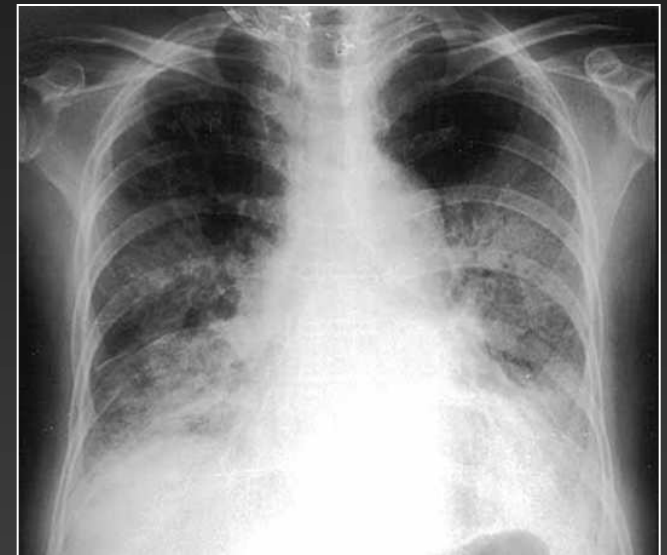
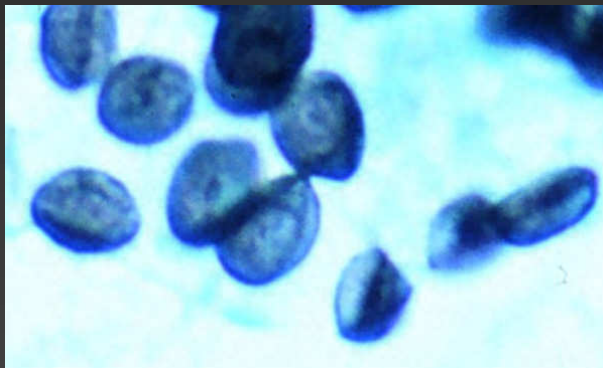
Pneumopathies interstitielles

- Virales
- Germes « apparentés »
Mycoplasme, chlamydiae, Rickettsies



Pathologies infiltrantes d'origine infectieuses

- Caractérisées par un **infiltrat de l'interstitium** péri broncho-vasculaire et des septas alvéolaires, par des cellules inflammatoires mononuclées
- Les causes infectieuses les plus communes sont
 - *Pneumocystis jiroveci*
 - Les viroses
 - *Mycoplasma pneumoniae*
 - *Mycobactéries atypiques*



Pneumocystose

Pathologies infiltrantes d'origine infectieuses

Signes -

- Le comblement alvéolaire est typiquement absent ou minime (sauf pour pneumocystose) ou le fait de formes compliquées avec pneumonie ou bronchopneumonies
- Le point commun à ces affections réside dans le **respect des espaces aériens distaux et l'atteinte de l'épithélium des voies aériennes**, responsable de l'épaississement inflammatoire réactionnel de l'interstitium adjacent.
- Pas de nécrose, d'excavation, d'empyème.



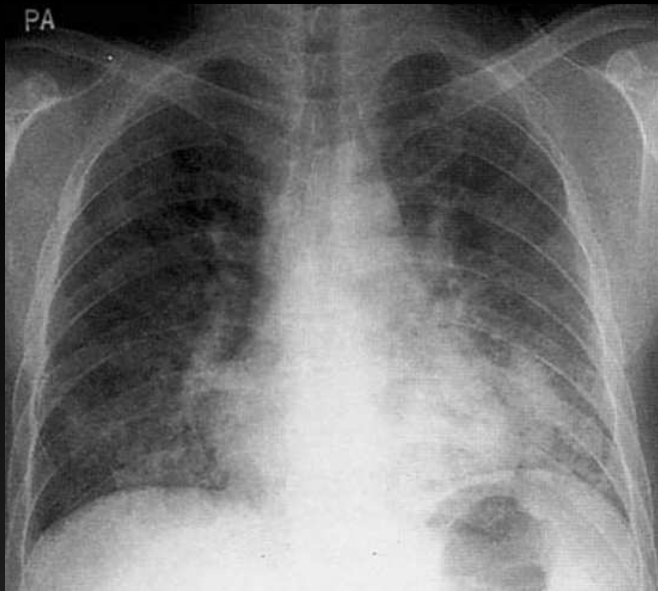
CMV

Pathologies infiltrantes d'origine infectieuses

- L'aspect radiologique des pneumonies virales et à mycoplasme associe le plus souvent des images réticulaires ou réticulo-nodulaires périphériques (lignes de kerley, « scissurite ») et des signes proximaux (opacités en verre dépoli périlobovasculaires des régions paracardiaques).
- Les bronchiolites sont fréquentes aussi : nodules centro lobulaires / tree in bud.
- *P jiroveci* entraîne généralement des plages de verre dépoli bilatérales +/- un fin réseau réticulo-nodulaire (crazy paving).



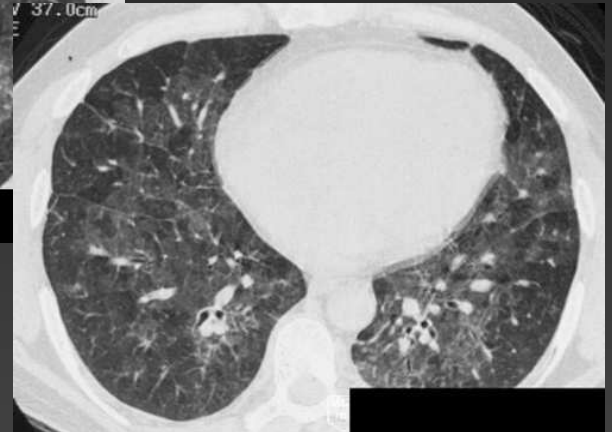
Pneumocystose



Pneumonie interstitielle : herpes virus



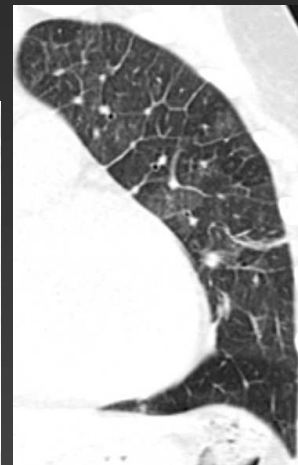
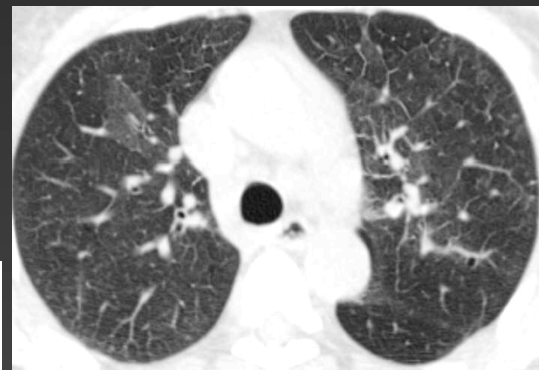
Pneumocystose



1. Pneumocystose

pneumocystis jiroveci

- *Pneumocystis jiroveci* est un champignon qui ne cause de pneumopathie que chez les **immunodéprimés** (VIH+, sd lymphoprolifératifs, transplantés viscéraux ou médullaires).
- Histologie: matériel vacuolé éosinophile dans les alvéoles et infiltrat lympho-plasmocytaire de degré variable dans l'interstitium adjacent.
- Le matériel renferme les organismes enkystés mélangés à des dérivés du surfactant et de la fibrine.
- Imagerie:
 - Plages de **verre dépoli** bilatérales
 - Syndrome **réticulo-nodulaire** fin
 - **Crazy paving**
 - Kystes

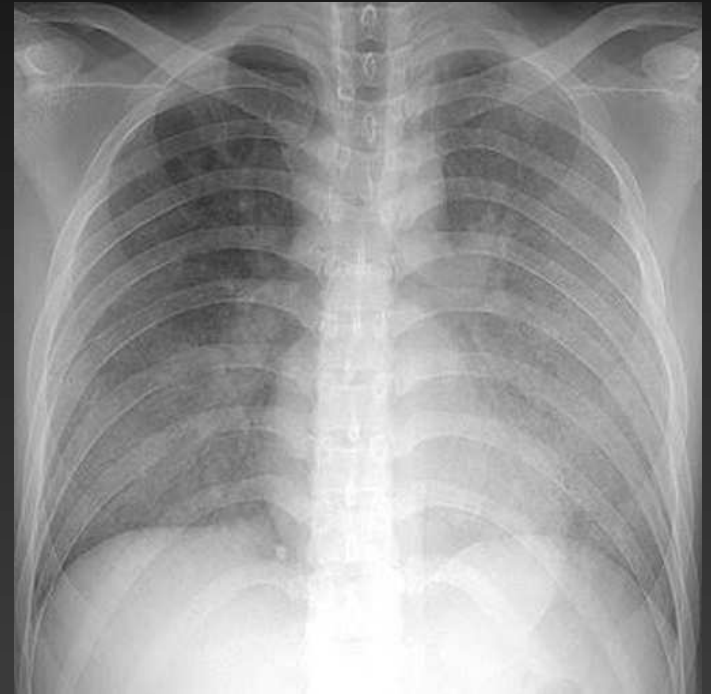
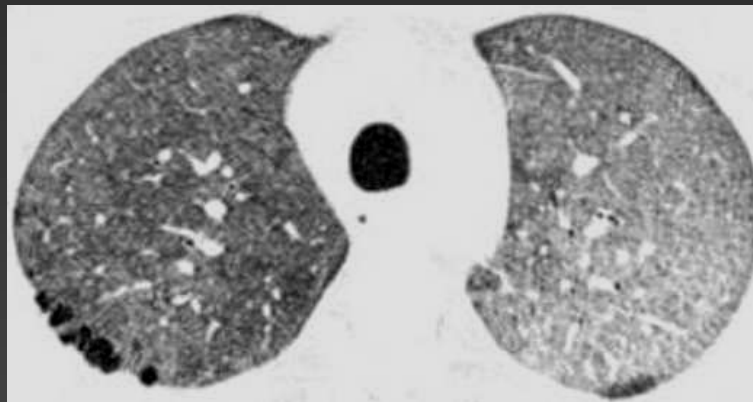
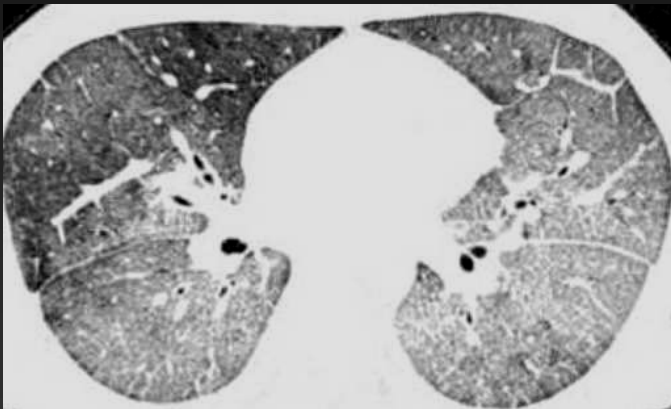


Pneumocystose chez un
transplanté rénal

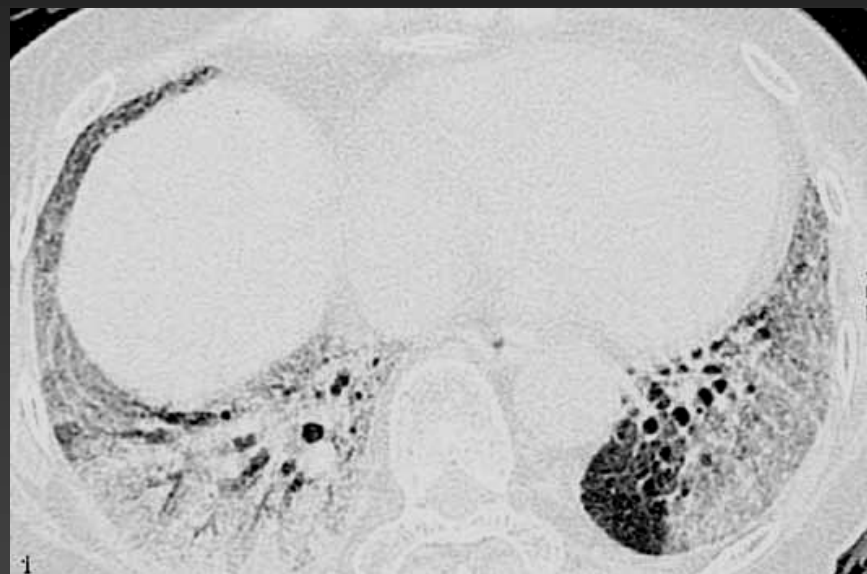
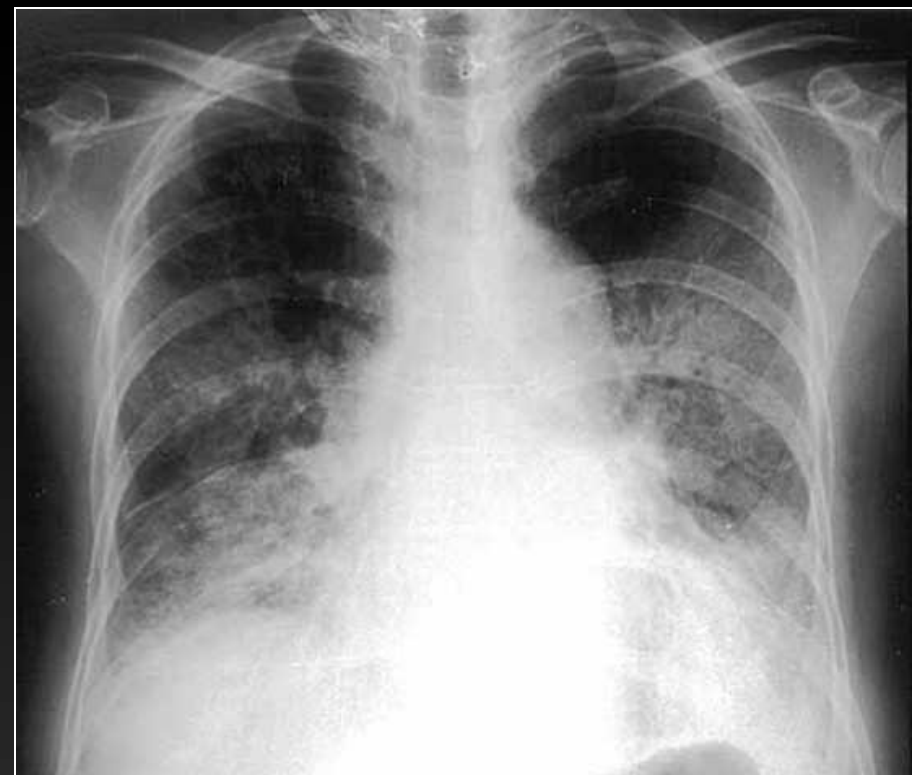
1. Pneumocystose

pneumocystis jiroveci

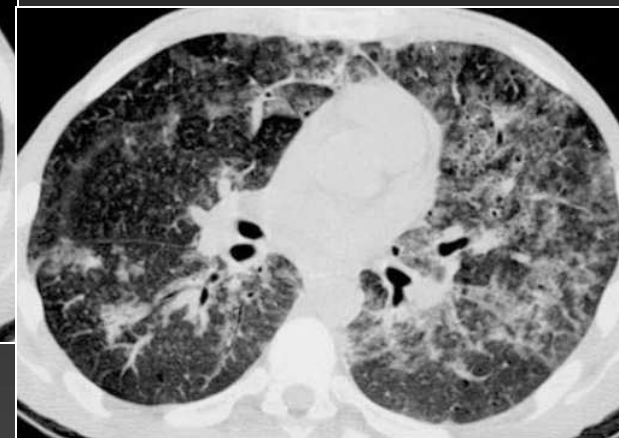
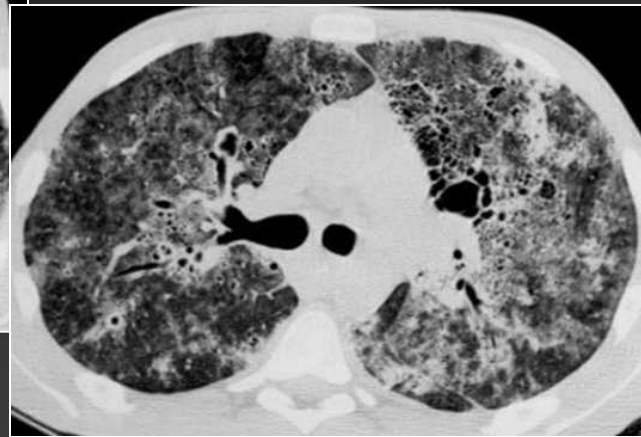
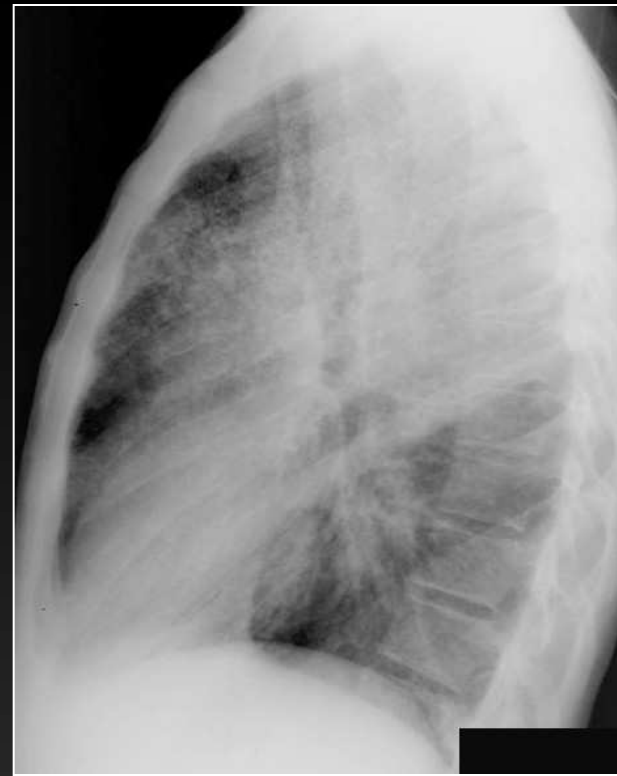
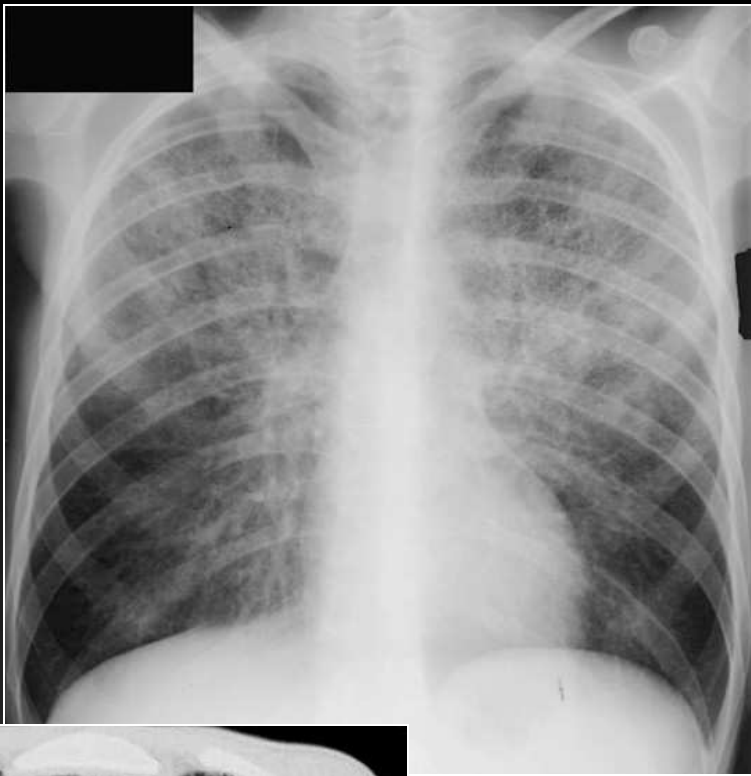
- CT HR : plages de **verre dépoli** à contours géographiques ou en patchwork, touchant préférentiellement régions péri hilaires et lobes supérieurs. La réticulation et l'épaississement des septas interlobulaires sont retrouvés dans 20% des cas.



Pneumocystose chez un HIV
< 200 CD⁴ /mm³



pneumocystose sur
poumon irradié



Pneumocystose
avec kystes

2. Virus Respiratoires

- Formes anatomo-cliniques des infections virales: trachéo-bronchites, bronchiolites et pneumonies.
- L'infection est acquise le plus souvent par voie aérienne (« aérogène ») : les lésions siègent dans l'**épithélium trachéal** puis **bronchique** (trachéobronchite) **puis bronchiolaire** (bronchiolite) et le **tissu interstitiel** adjacent, enfin l'atteinte peut intéresser le **parenchyme adjacent** aux bronchioles terminales (pneumonie).
- Chez l'immunodéprimé, la dissémination est hématogène (virémie).
- **Les virus plus fréquents en cause:**
 - virus syncytial (VRS)
 - adénovirus
 - myxovirus et paramyxovirus (Grippe: myxovirus influenza et para influenza, Rougeole/oreillons)
 - herpes Virus (varicelle, CMV, EBV)

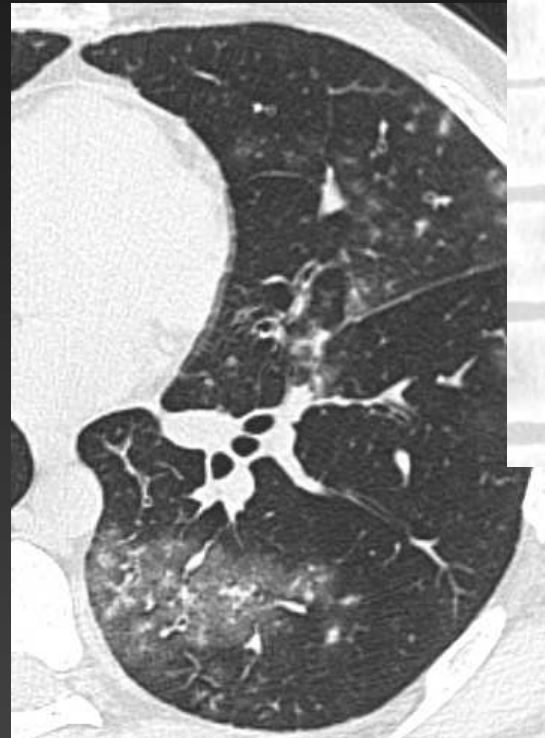
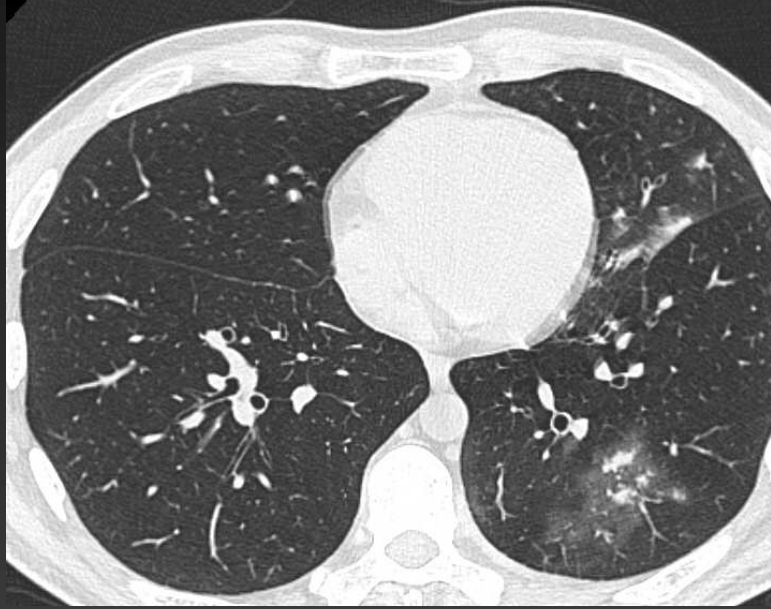
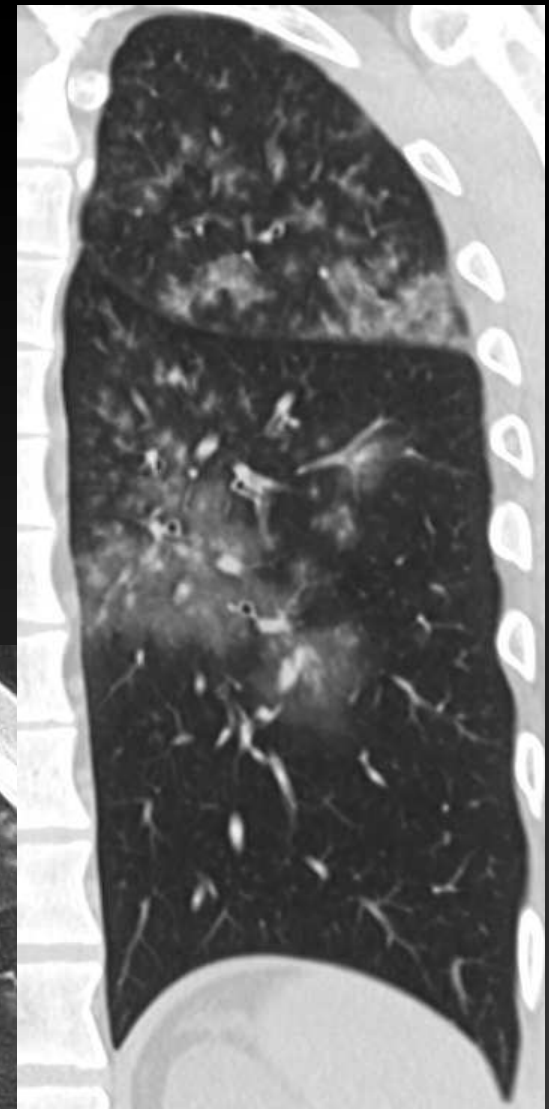
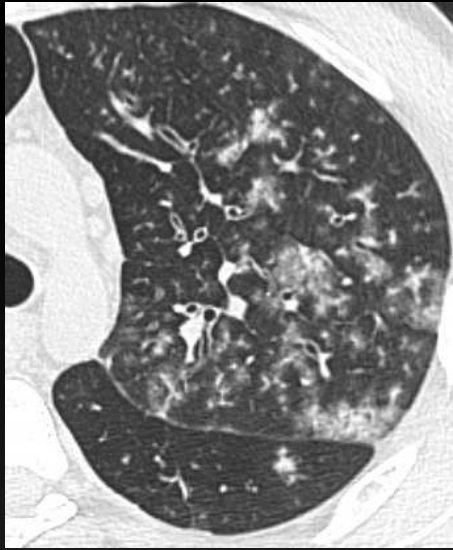
2. Virus Respiratoires

Summary of CT Findings in Viral Pneumonia

Cause of Pneumonia	Parenchymal Attenuation Disturbances	Ground-Glass Opacity and Consolidation	Nodules, Micronodules, and Tree-in-Bud Opacities	Interlobular Septal Thickening	Bronchial and/or Bronchiolar Wall Thickening	Other
RNA viruses						
Influenza A	...	+++	+++
Avian flu (H5N1)	...	+++	+	Pneumatocele, pleural effusion
Swine-origin influenza A (H1N1)	...	+++
Parainfluenza 1–4	...	+++	+++
RSV	...	+++	+++	...	+++	...
HMPV*	...	+++	+++
Measles	...	+++	+++	++	++	Pleural effusion, lymphadenopathy
Enteroviruses
Hantavirus	...	+++	++	+++	...	Acute respiratory distress syndrome
Coronavirus (SARS)	...	+++	...	+++	...	Crazy-paving pattern
DNA viruses						
Adenovirus	...	++	+++	Bronchiectasis
Herpes simplex virus	...	+++	++	Nodules with halo sign
Varicella	...	++	+++	Nodules with halo sign or calcified
CMV	...	+++	++	Nodules with halo sign
EPV	...	+++	+	+	...	Nodules with halo sign

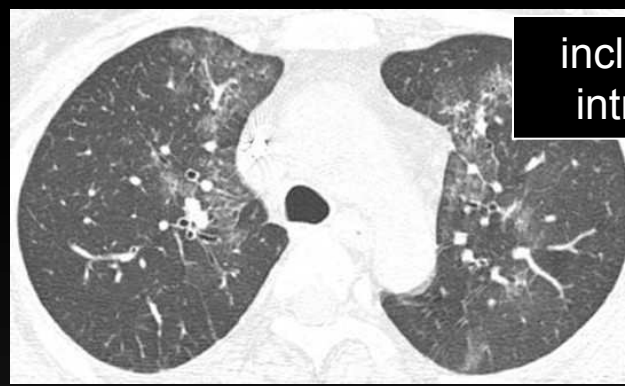
Note.—Plus signs indicate the relative frequency of the findings from lowest (+) to highest (+++).

*HMPV = human metapneumovirus.

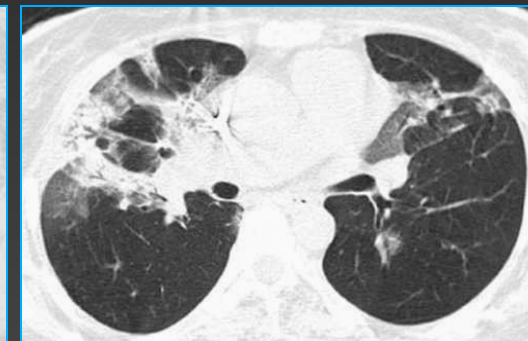
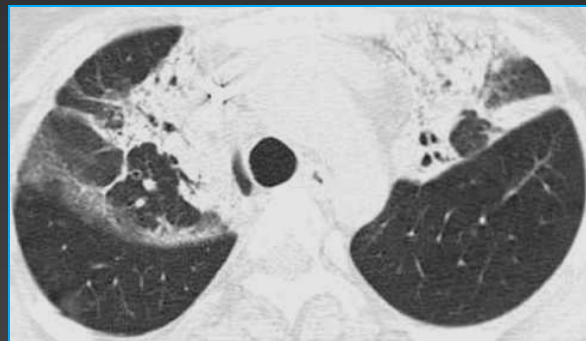
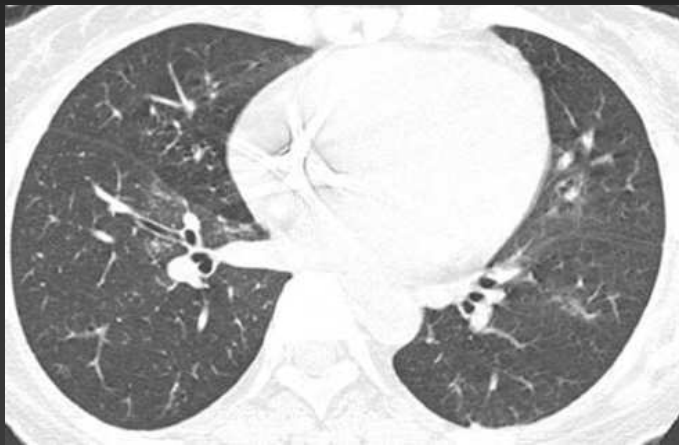
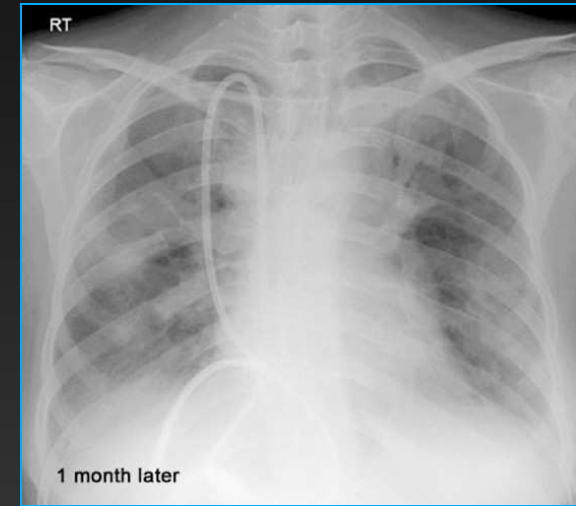
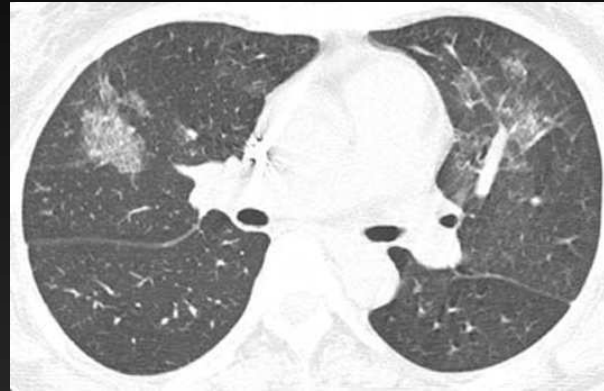
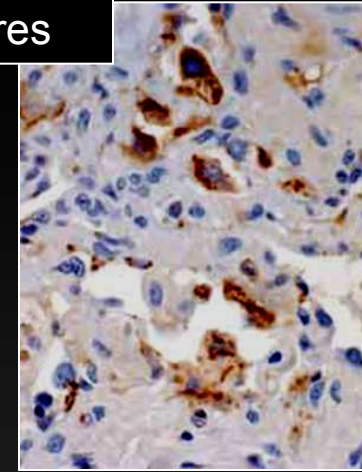


Pneumopathie virale chez un homme
de 27 ans sans antécédents

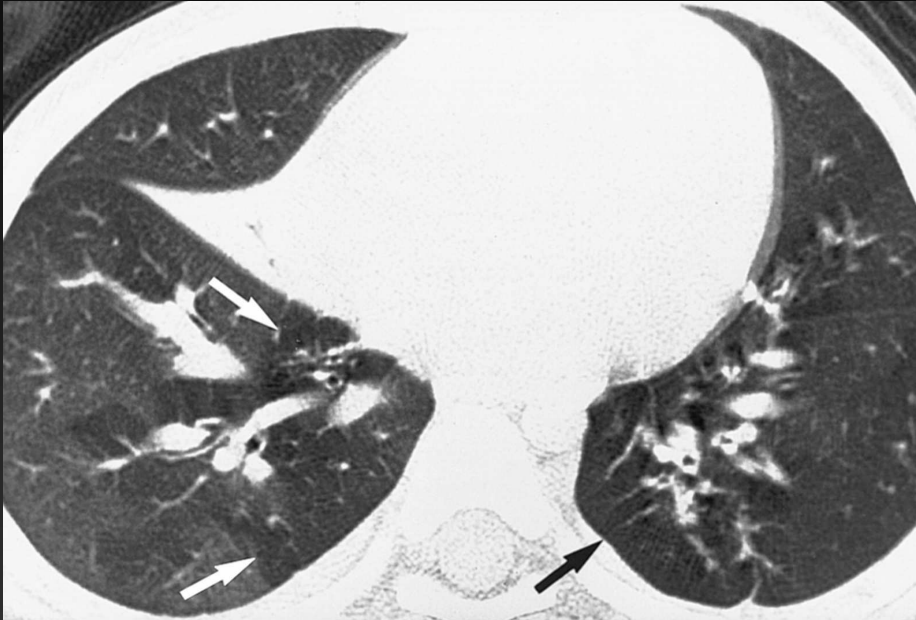
2.1 Adénovirus



inclusions virales
intra-nucléaires



2.1 Adénovirus

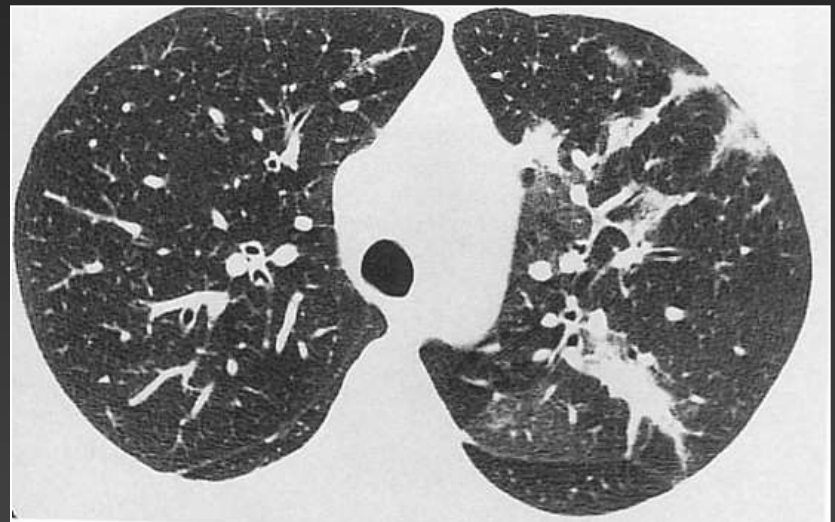
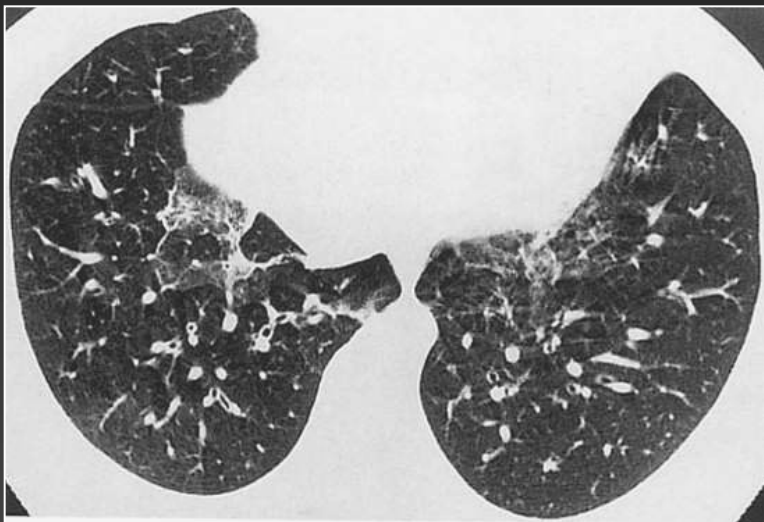


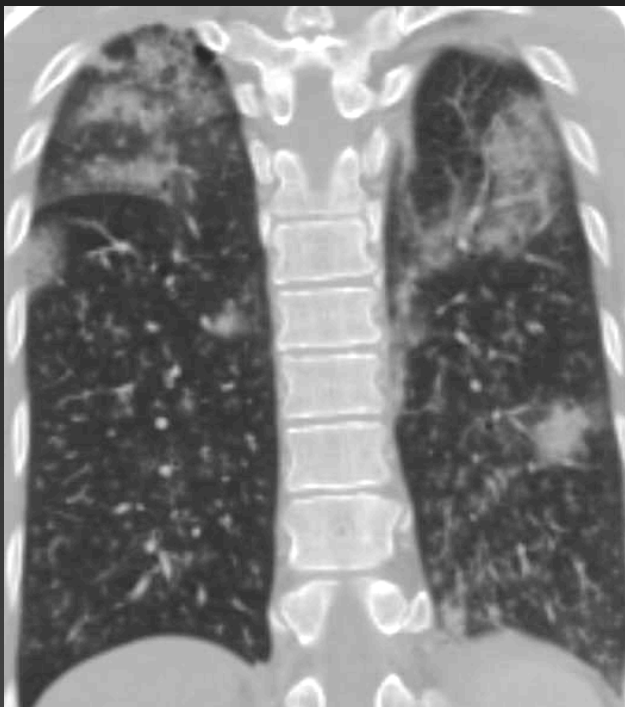
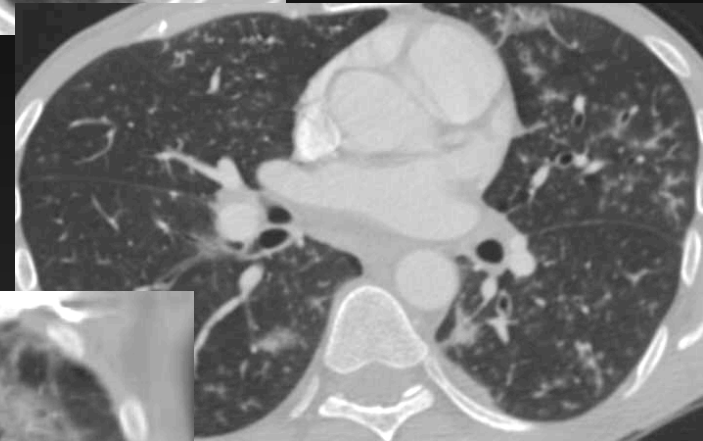
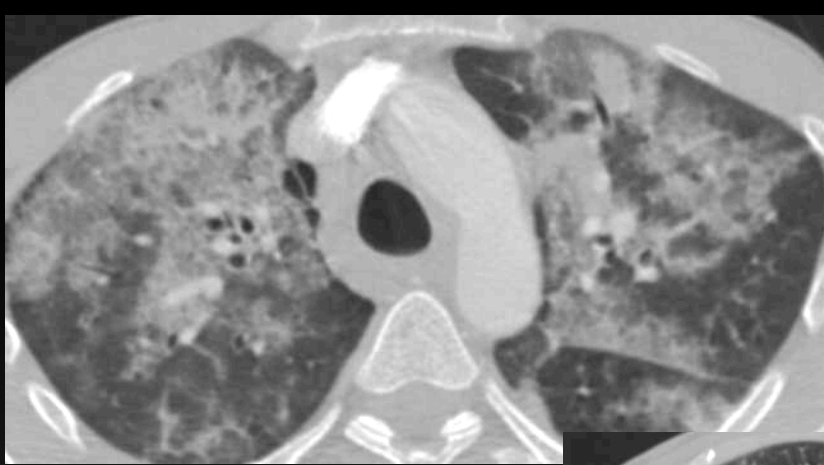
Pneumopathie à Adénovirus chez un garçon de 15 ans

Atélectasie complète du lobe moyen droit et le piégeage de l'air avec aspect de « perfusion en mosaïque » (flèches), indiquant une bronchiolite aiguë.

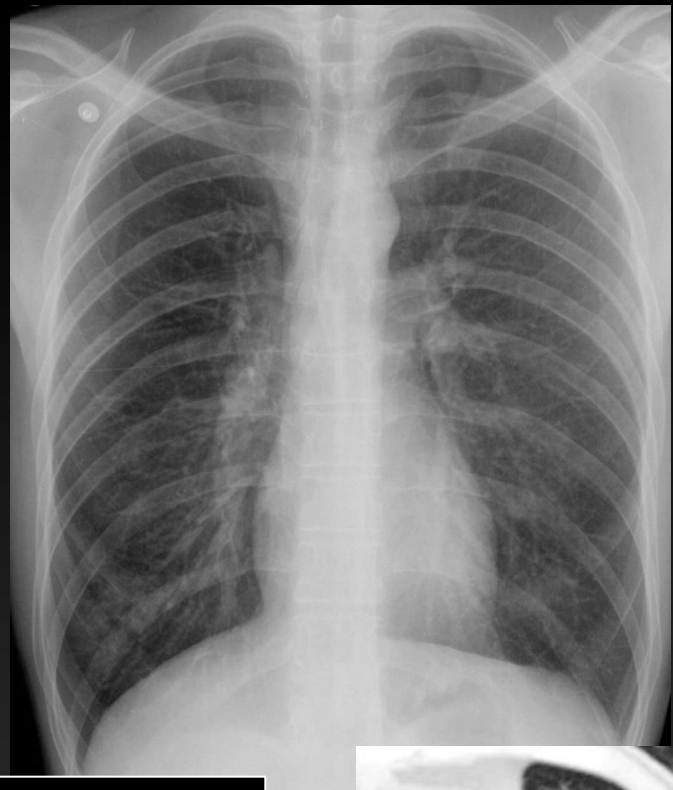
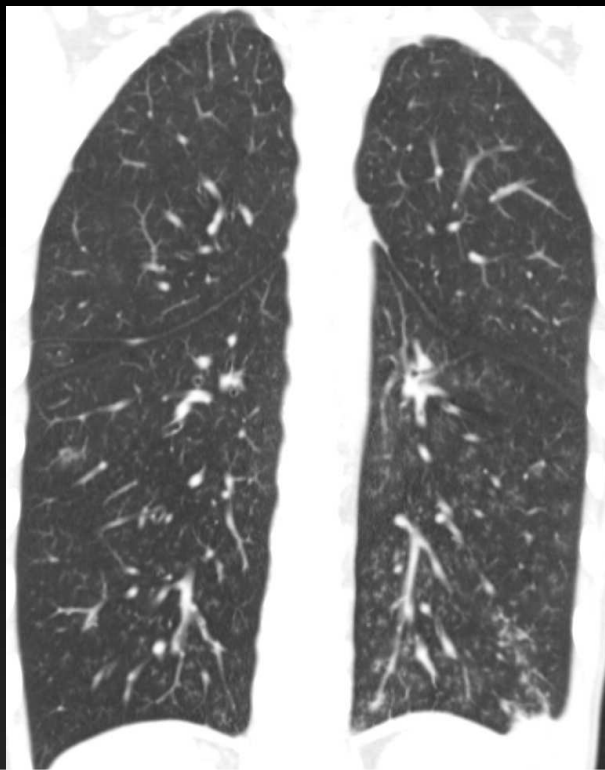
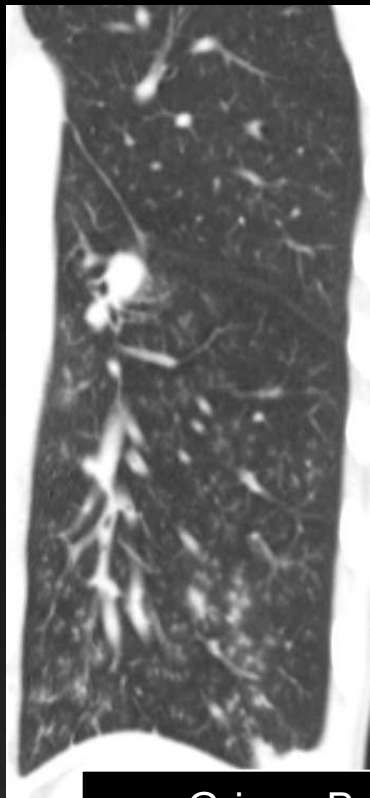
2.2 Grippe

- Le virus influenza entraîne une pneumonie rapidement progressive en particulier chez les sujets âgés ou immuno-déprimés. Histologiquement : infiltration lymphocytaire interstitielle, hémorragie et oedème alvéolaire, dommages alvéolaires diffus, formation de membranes hyalines.
- **Aspect radiologique** : consolidations homogènes uni ou multifocales +/- bilatérales rapidement confluentes

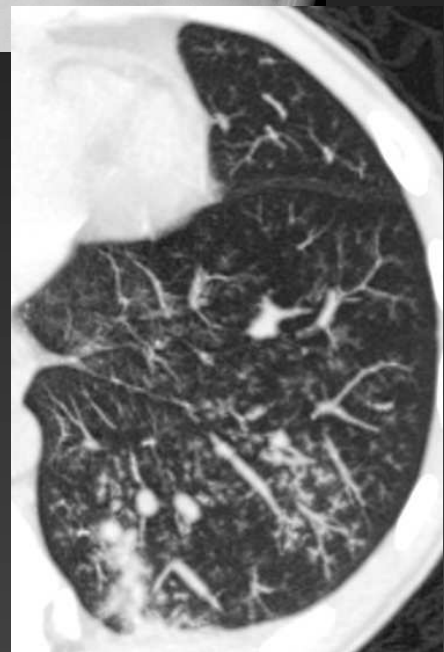




Virus Parainfluenzae chez un patient toxicomane avec endocardite tricuspидienne



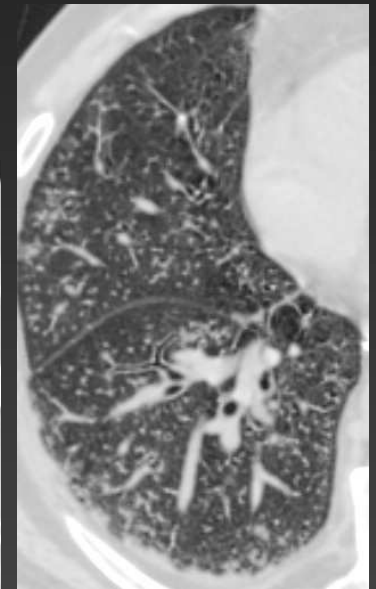
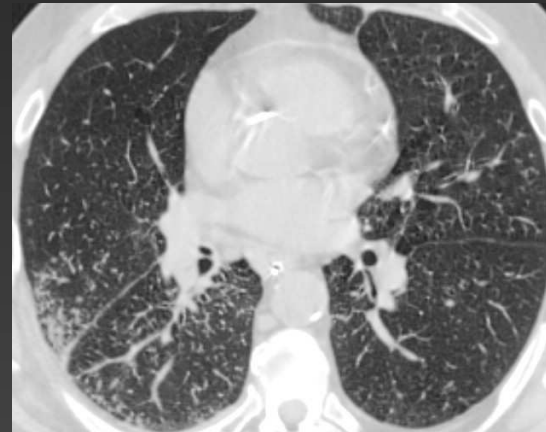
Grippe B chez un patient toxicomane sevré de 24 ans



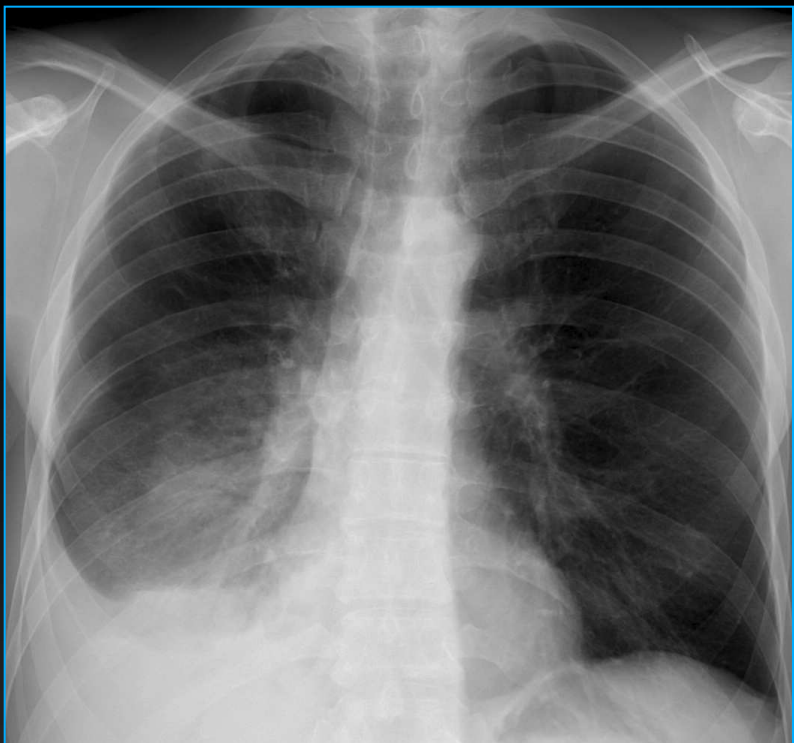
2.2 Grippe

- La grippe H1N1 : virus influenzae type A (H1N1), responsable d'une épidémie en 2009 (4 millions de français atteints).
- Grippe saisonnière avec des **formes graves** : SDRA voire décès
- **Aspect radiologique** : plages de verre dépoli focales (souvent périphériques) ou diffuses, foyers de condensation alvéolaire systématisés (pneumopathie) ou non (bronchopneumopathie)
- +/- épanchement pleural, bronchiolite voire imagerie précoce normale

Grippe H1N1 chez un homme de 63 ans



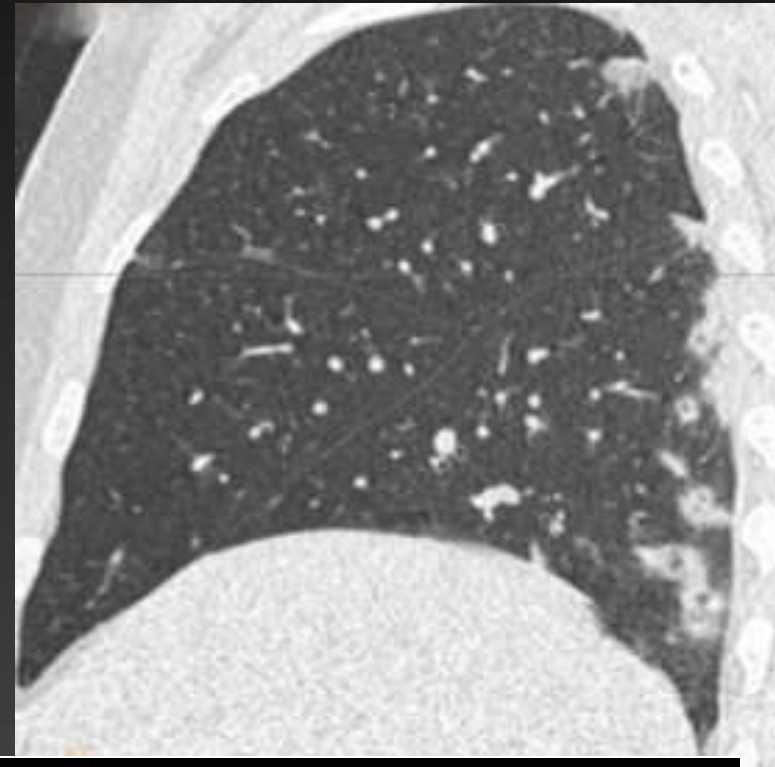
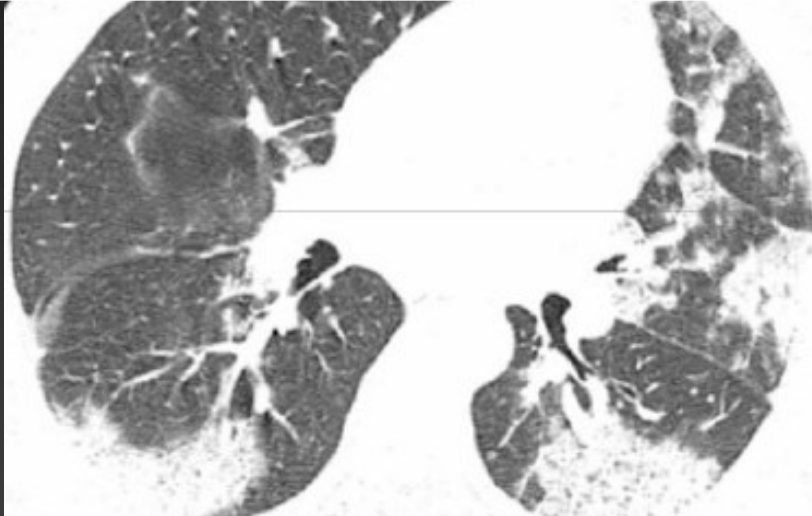
Grippe H1N1 chez un patient traité par Imurel pour maladie de Crohn



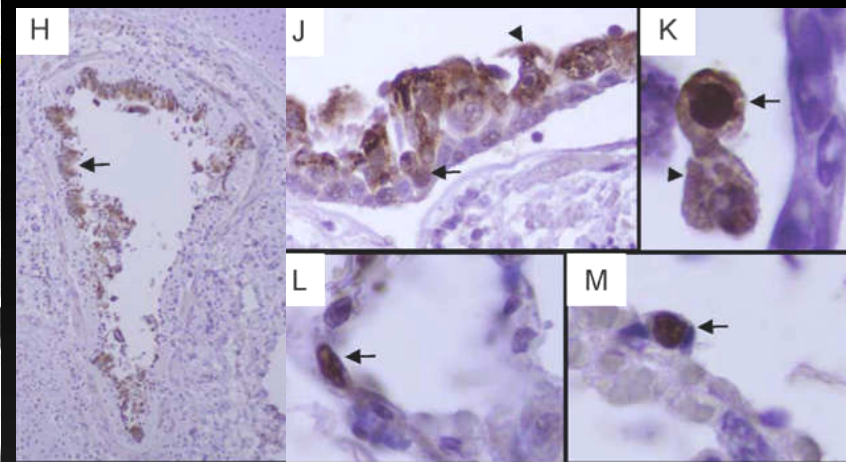
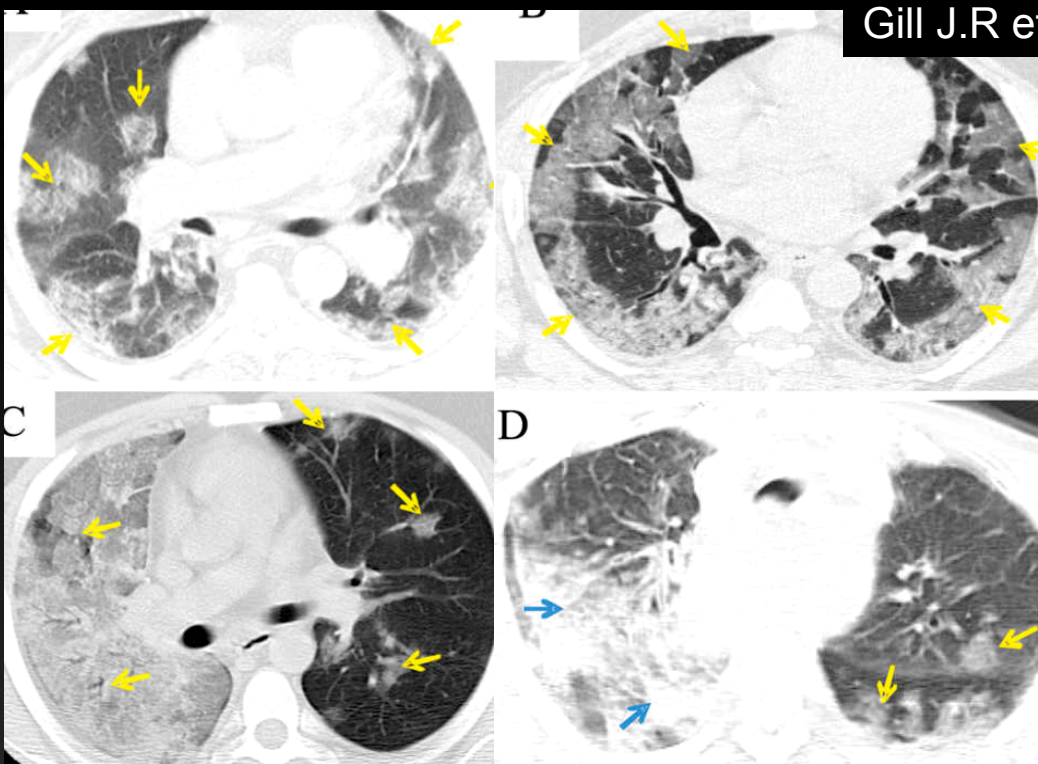
Atteinte en verre dépoli diffuse à prédominance sous-pleurale.

Grippe H1N1 Epidémie 2009

Foyers de condensation à prédominance sous-pleurale

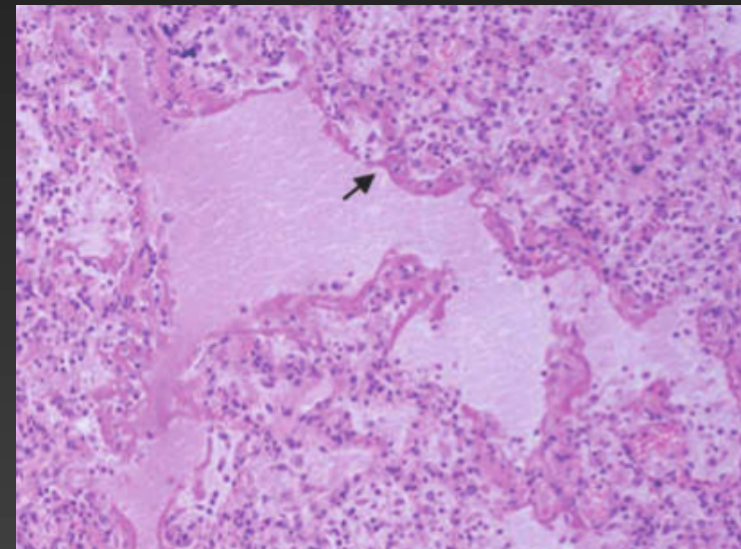
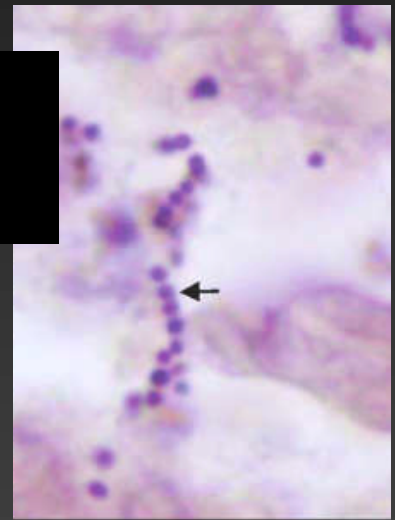


Plages de verre dépoli à prédominance sous-pleurale



Antigène viral coloré en rouge-brun

Coloration de Gram montrant les chaînes de bactéries (streptocoques)

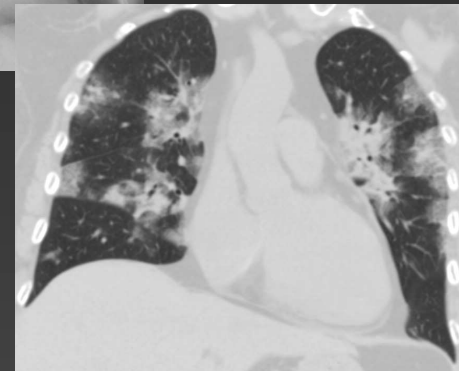


Section du poumon: dommages alvéolaires diffus avec membranes hyalines

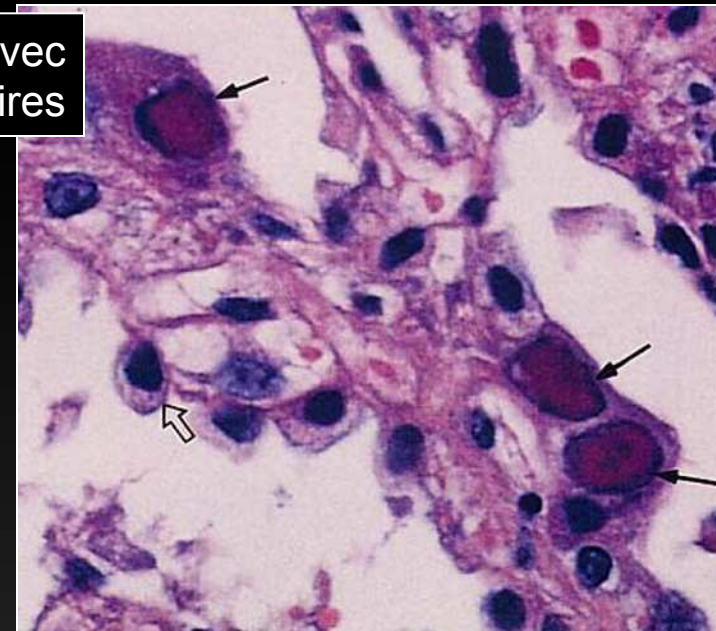
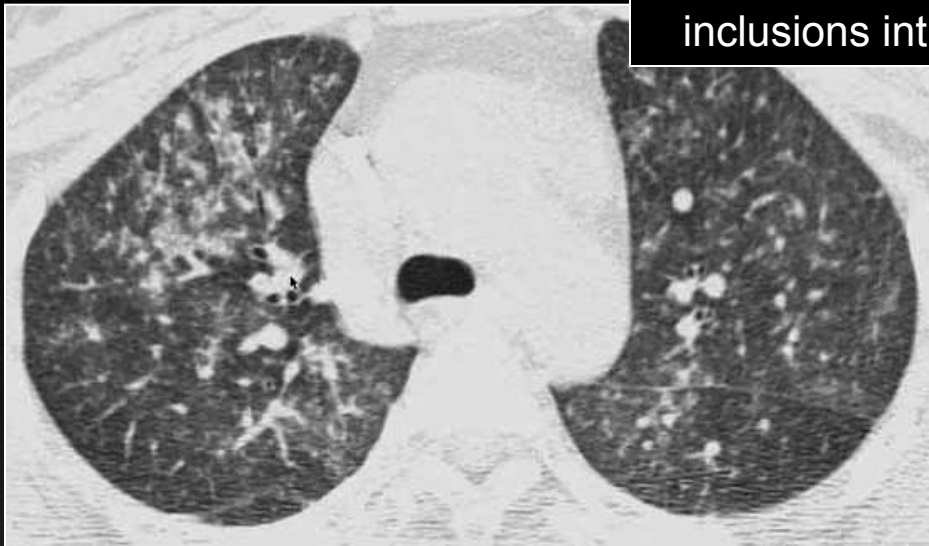
2.3 CMV

- Cause importante de pneumopathie interstitielle grave chez les immuno-déprimés (SIDA, greffe MO ++).
- Histologie variable : foyers d' hémorragie alvéolaire, nécrose et inflammation, DAD, pneumonie interstitielle. Les mécanismes diffèrent selon que l' infection est due à une **virémie** ou si il s' agit d' une **réactivation** d' un virus pulmonaire latent.

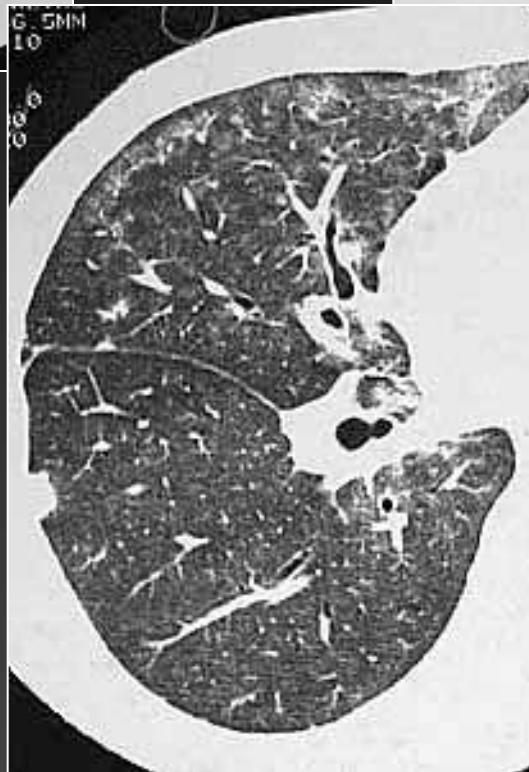
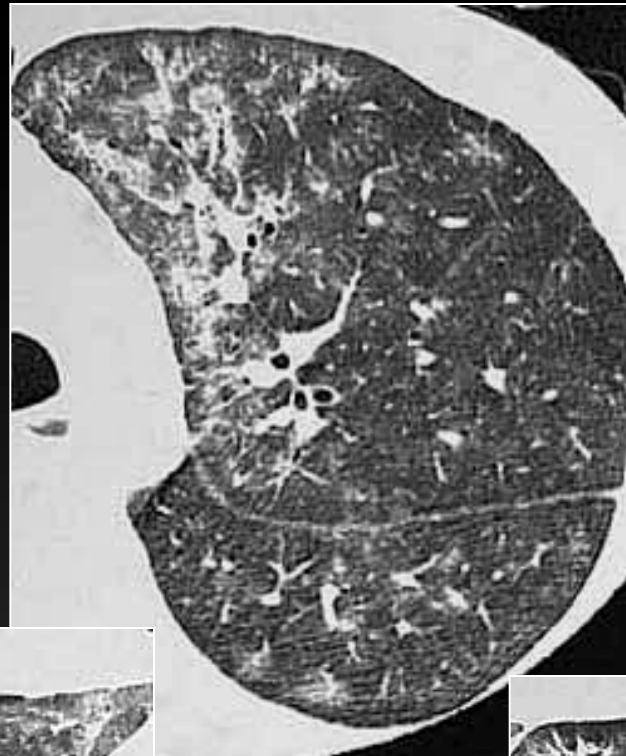
- **Aspect radiologique** : Opacités nodulaires et plages de consolidation à contours flous.
- **CT**: Atteinte bilatérale plurifocale, condensations alvéolaires mal systématisées à contours flous, plages de verre dépoli et +/- micronodules centro-lobulaires/ atteinte bronchiolaire.



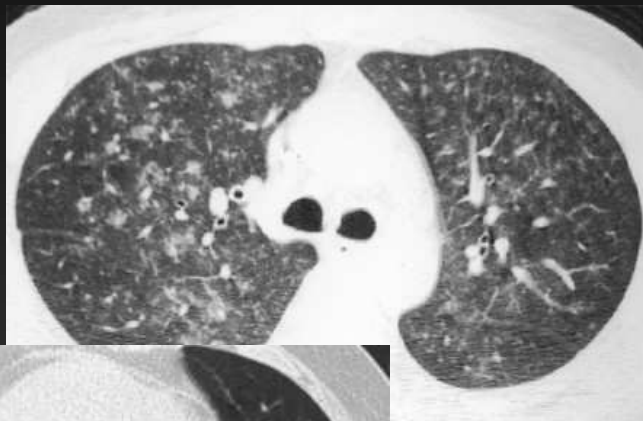
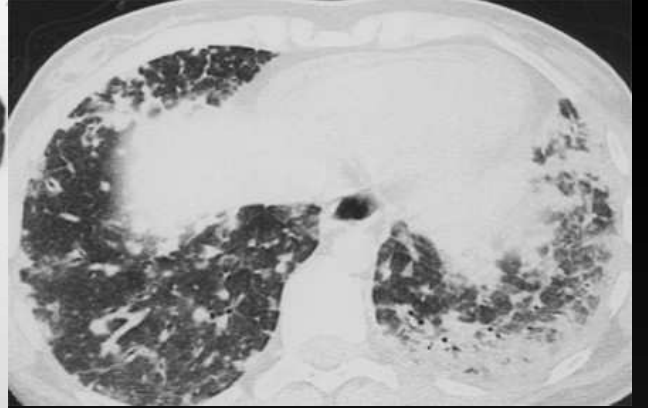
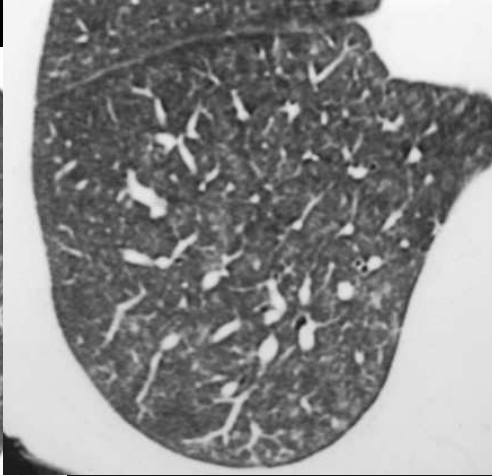
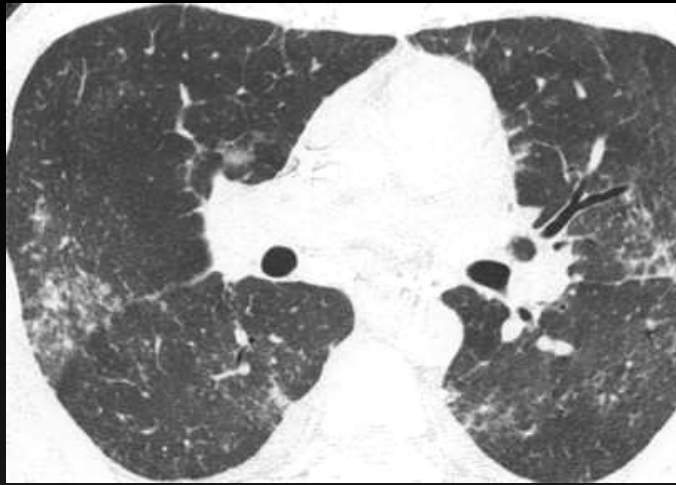
Grandes cellules avec
inclusions intra-nucléaires



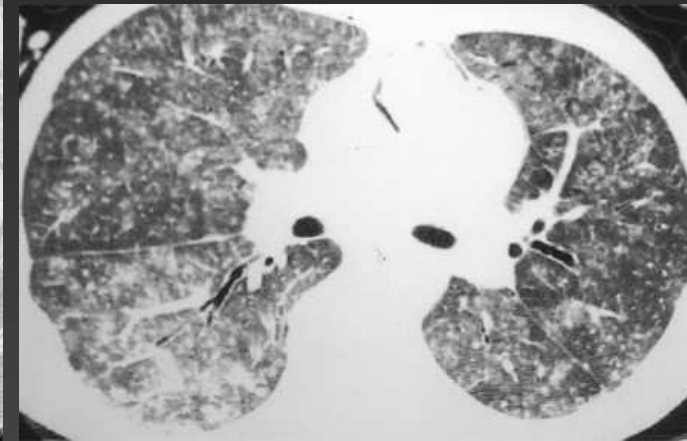
Pneumopathie à CMV

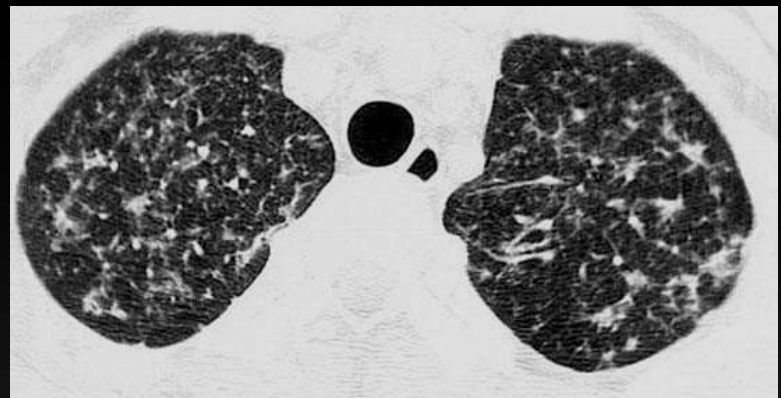
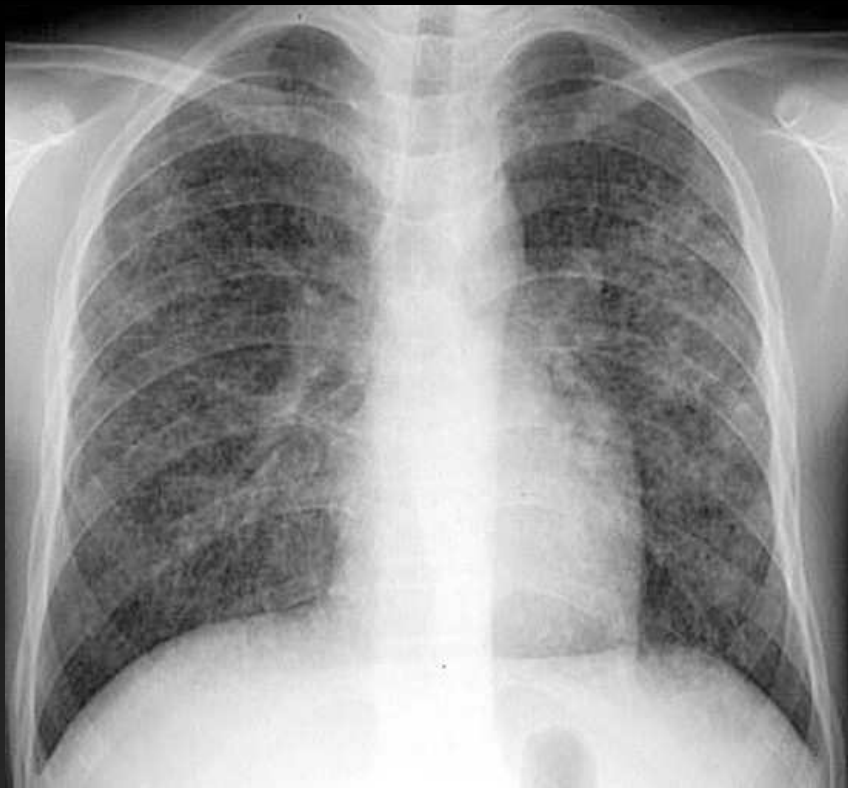


Pneumopathie à
CMV

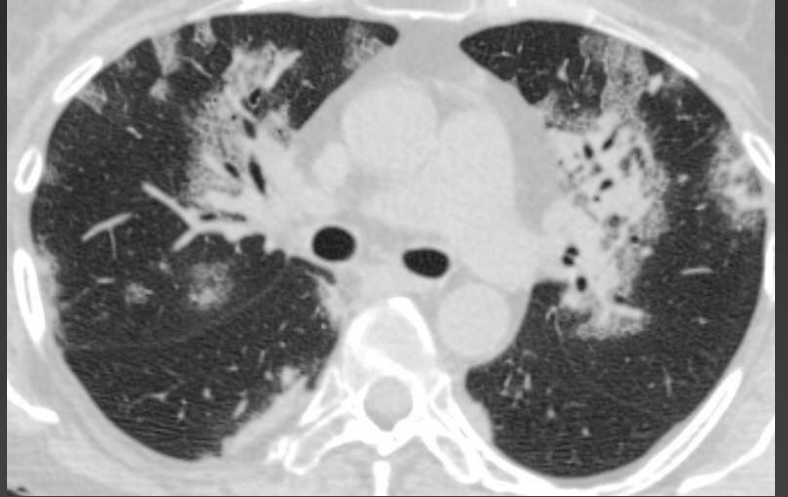
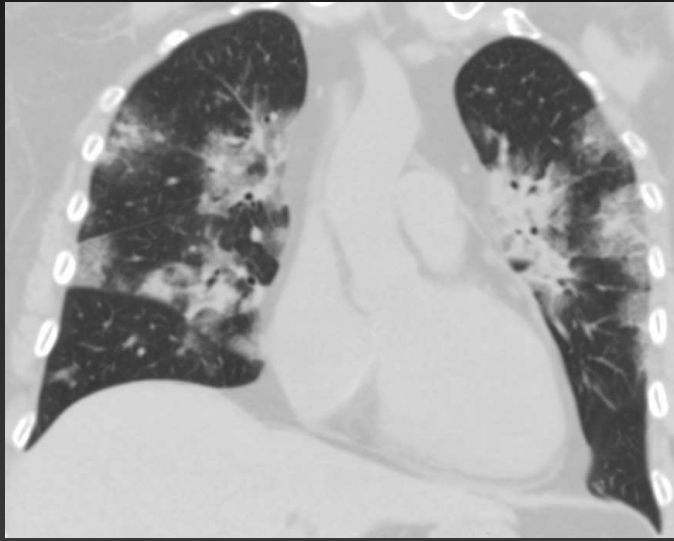
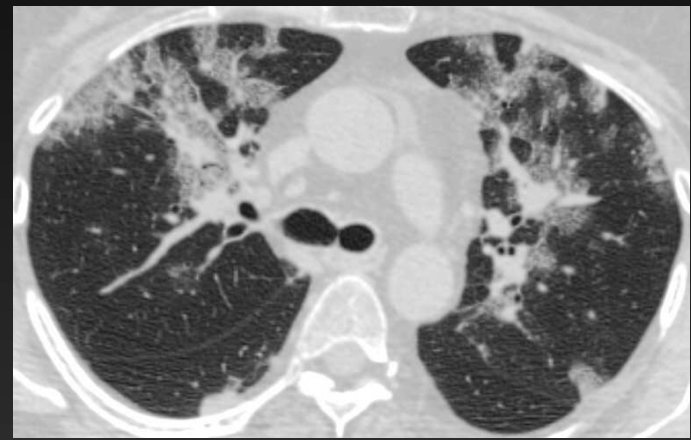


Pneumopathie
interstitielle à CMV





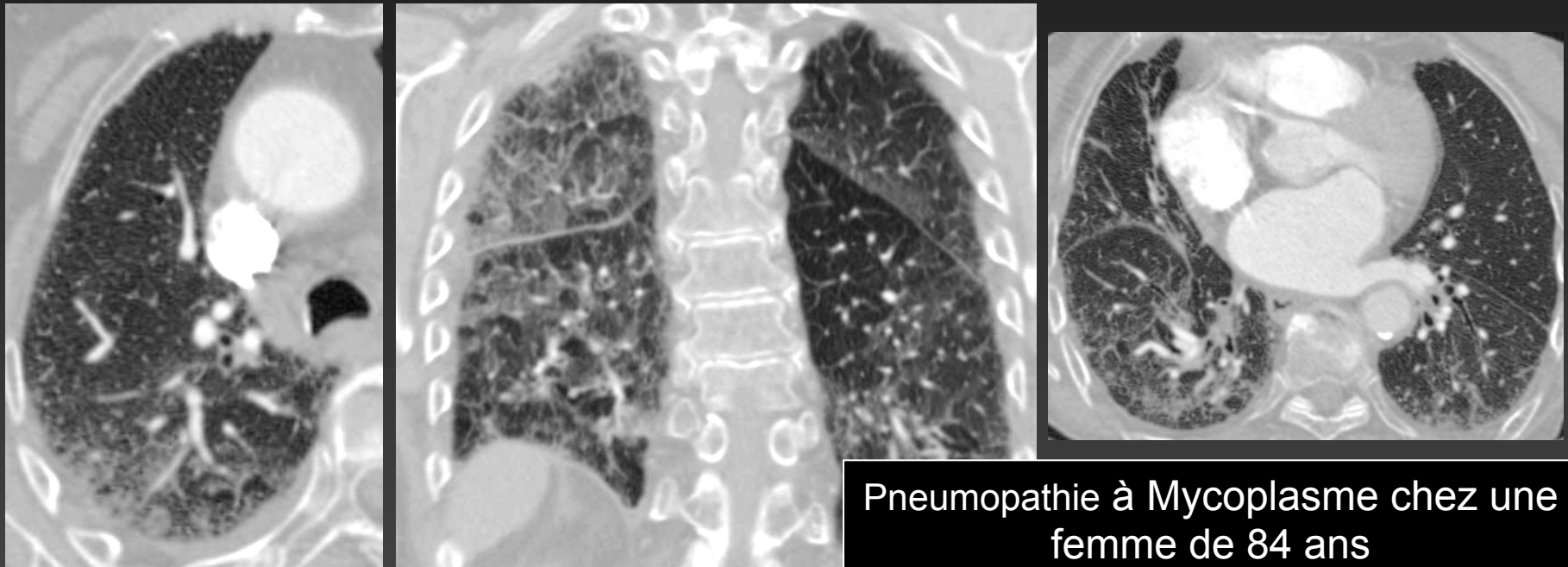
Pneumopathie à CMV



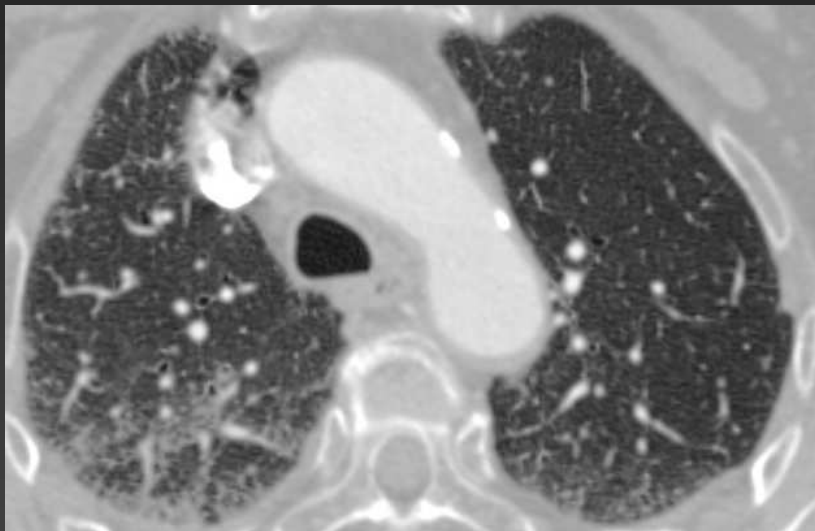
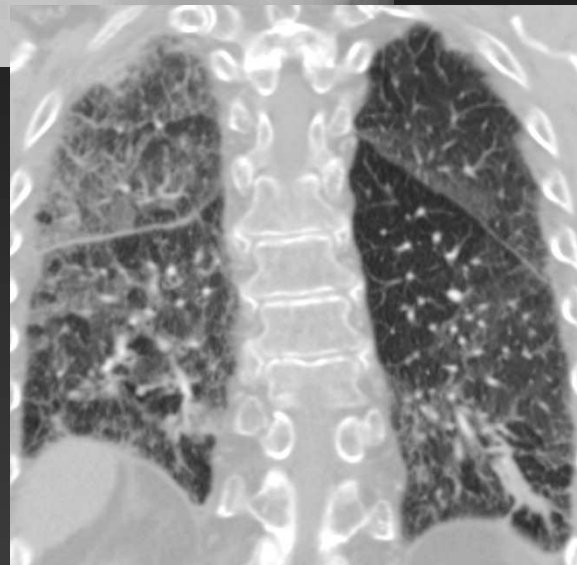
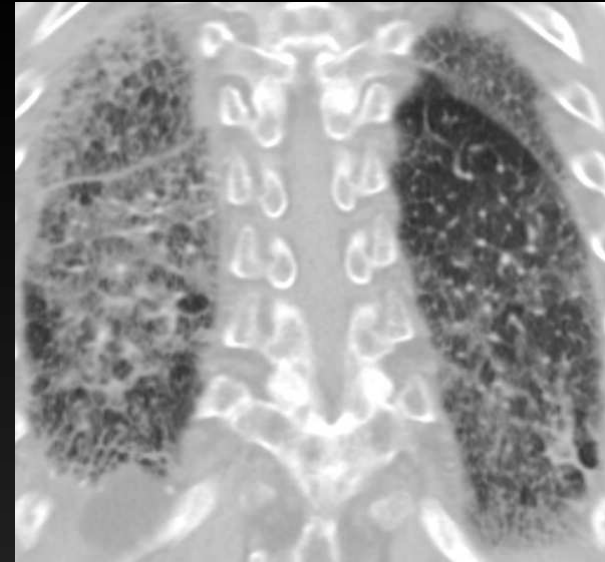
Pneumopathie à CMV chez un patient traité pour LAL

2.4 Germes apparentés : Mycoplasma Pneumoniae

- Concerne plutôt enfants et jeunes adultes
- Il peut entraîner une « pneumopathie interstitielle de type virale » mais aussi une bronchopneumopathie typique. Epanchement pleural fréquent (20%), signes ORL, articulaires possibles, myocardites et péricardites.
- Scanner: nodules centrolobulaires (bronchiolite), atteinte réticulonodulaire et condensations dispersées



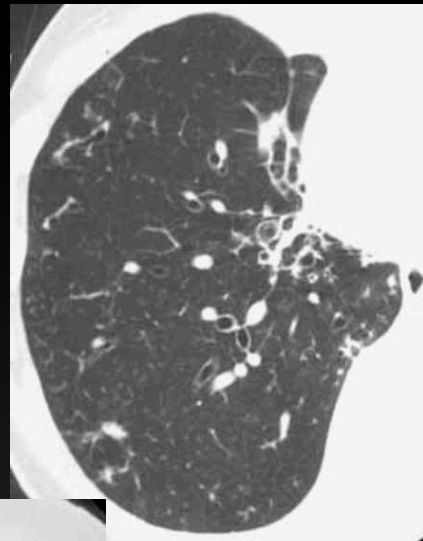
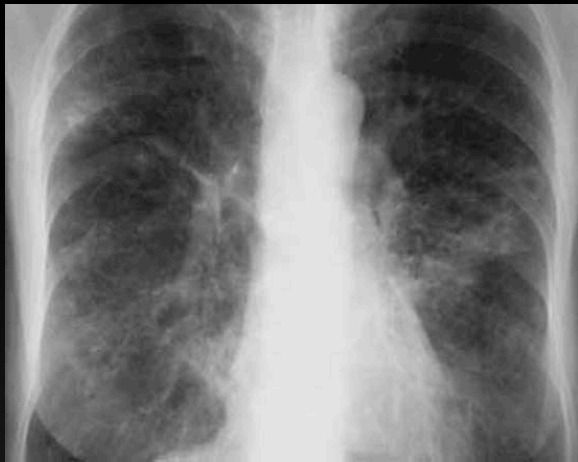
Pneumopathie à Mycoplasme chez une femme de 84 ans



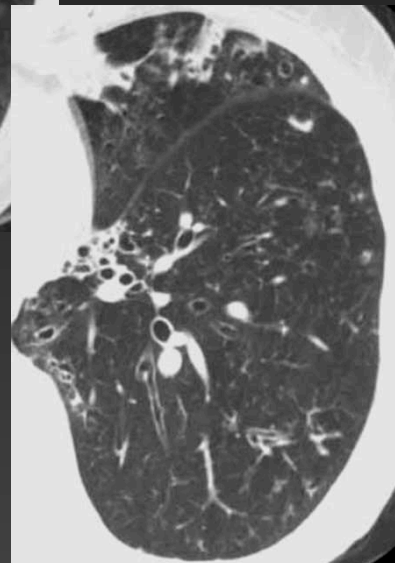
Pneumopathie à Mycoplasme chez une femme de 84 ans

3. Infections à Mycobactéries non tuberculeuses

- La plus commune est *M. avium complex* (MAC).
- **Aspect radiologique** : proche de celui des tuberculoses post primaires
- Les **opacités nodulaires hétérogènes** et les **opacités linéaires** dans les segments postérieurs et apicaux des lobes supérieurs sont les aspects les plus fréquemment rencontrés
- La dissémination endobronchique (40 à 70% des cas) explique l'aspect scanographique de nodules centrolobulaires.
- Chez la femme âgée on rencontre une forme particulière, sans atteinte pulmonaire préalable, associant condensations nodulaires disséminées, micronodules centrolobulaires, bronchectasies du lobe moyen et de la lingula.

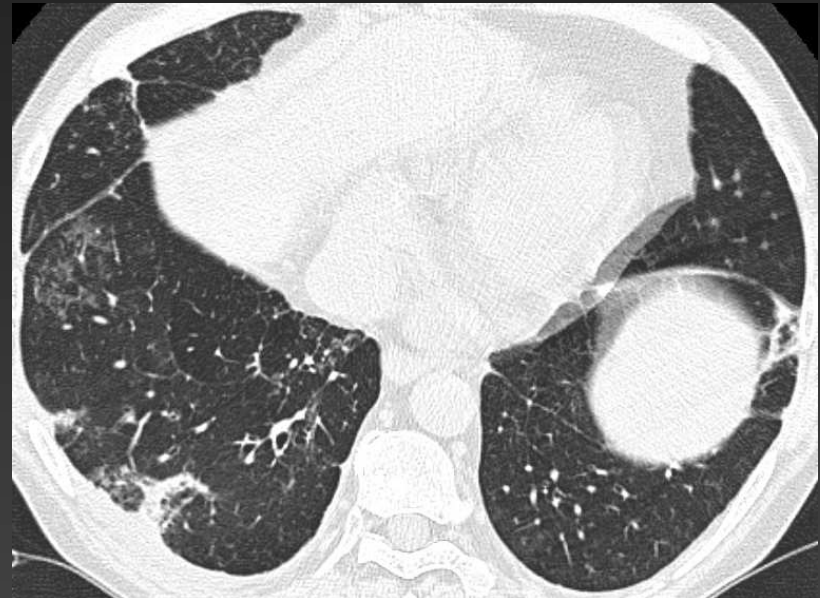


Infection à *Mycobacterium avium* complex

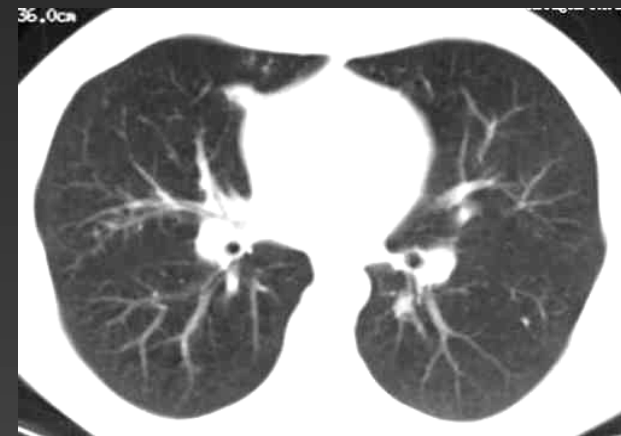
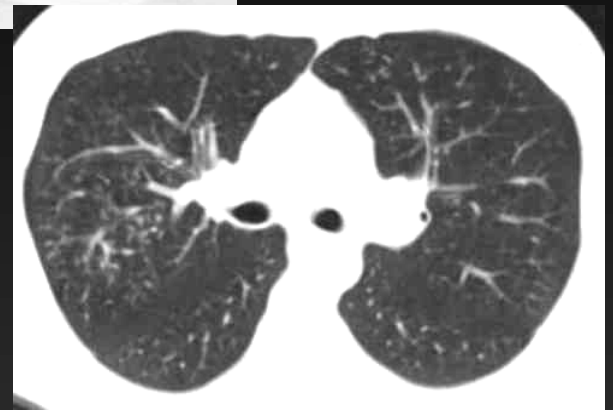
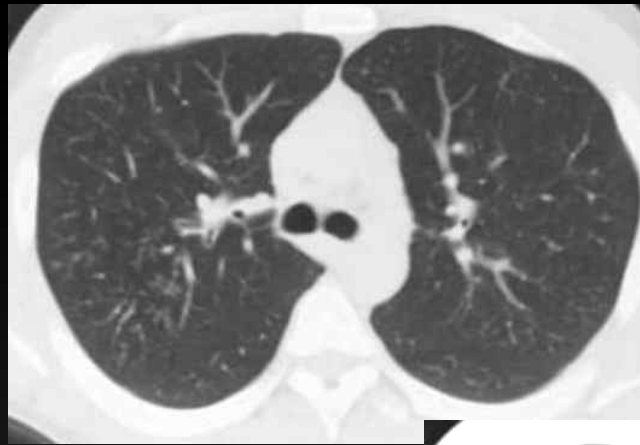
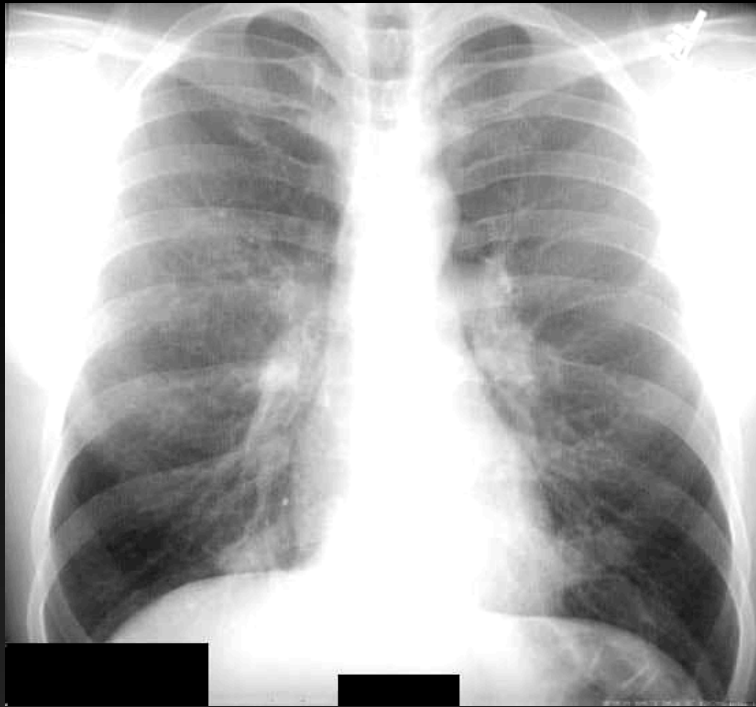


4. Infections à Mycobactéries non tuberculeuses

- L'infection à mycobactéries est d'origine environnementale sans transmission inter humaine .Les individus porteurs d'une BPCO, d'une maladie débilitante ou d'une immunodépression sont particulièrement exposés.
- *M fortuitum* et *M chelonae* seraient volontiers associés à une achalasie

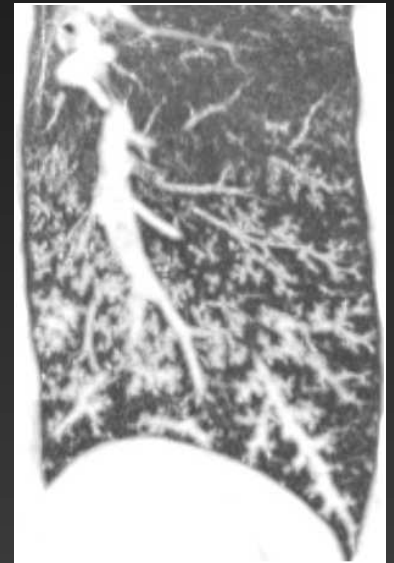
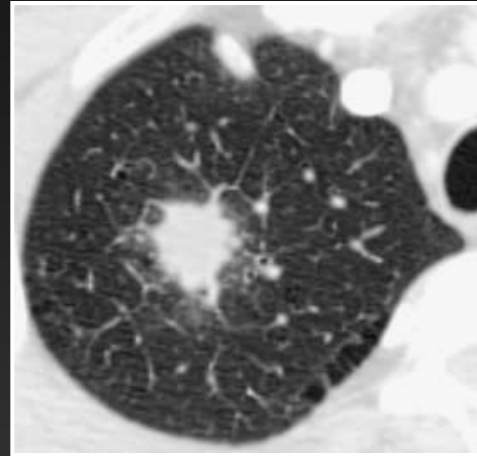
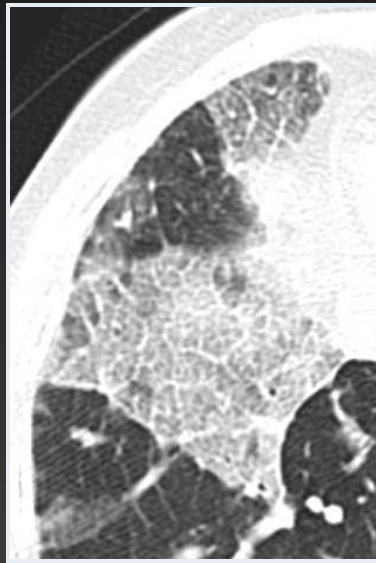
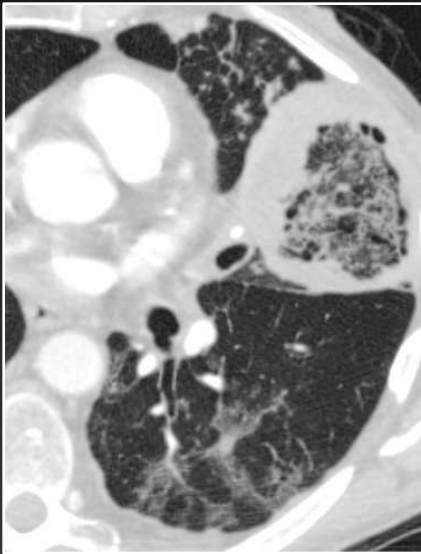


Infection à *Mycobacterium Chelonae*

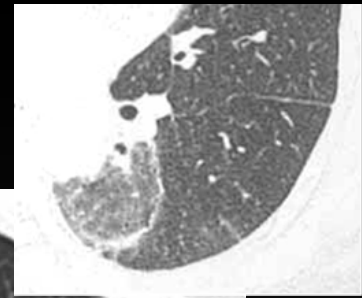
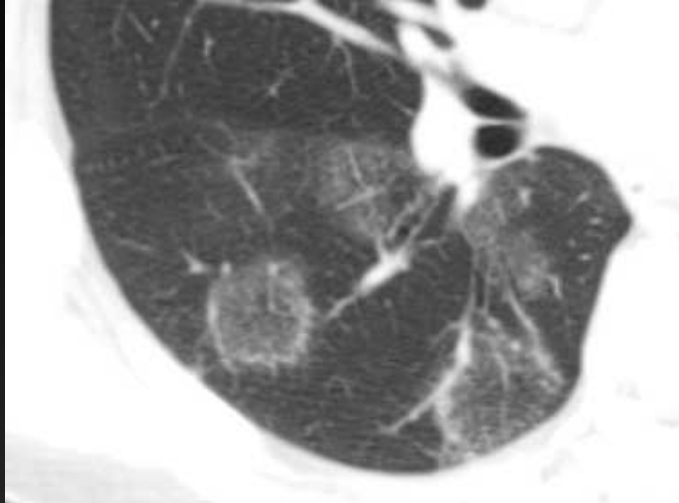


infection à MAC

Quelques signes radiologiques remarquables...



« signe du halo inversé »

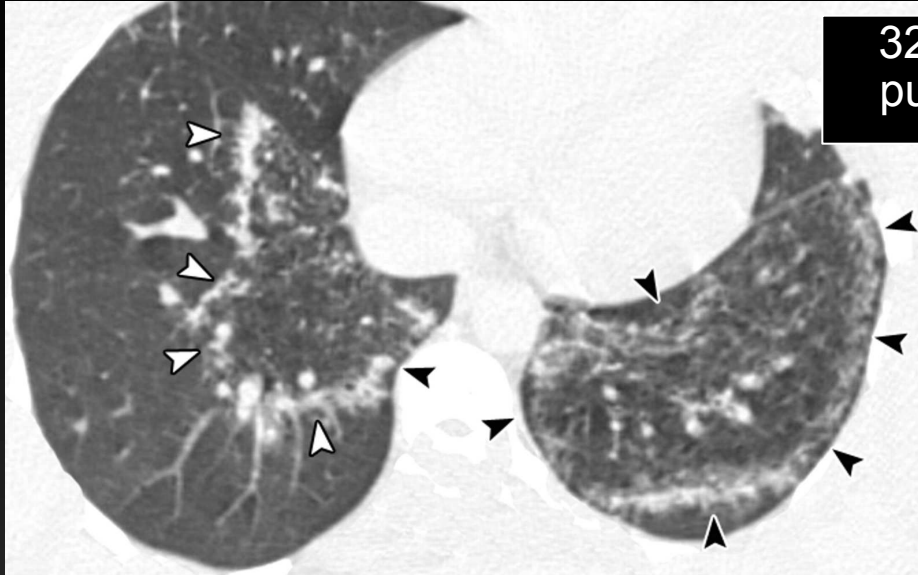


Plage focale de verre dépoli entourée par un anneau de consolidation plus dense qui forme souvent un anneau complet

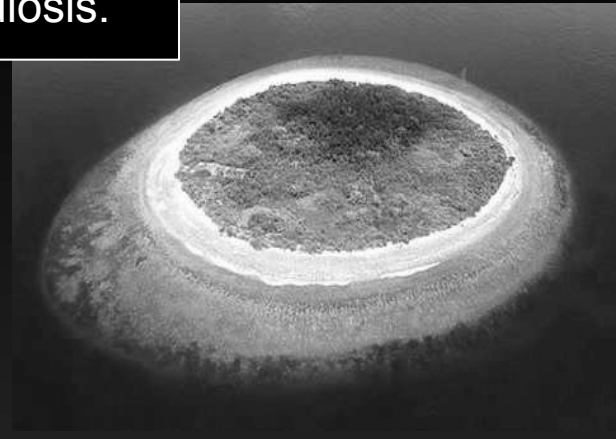
Initialement décrit comme relativement spécifique dans le diagnostic de **pneumopathie organisée cryptogénique**

En réalité rencontré dans d'autres pathologies, notamment **infectieuses**

« signe du halo inversé »

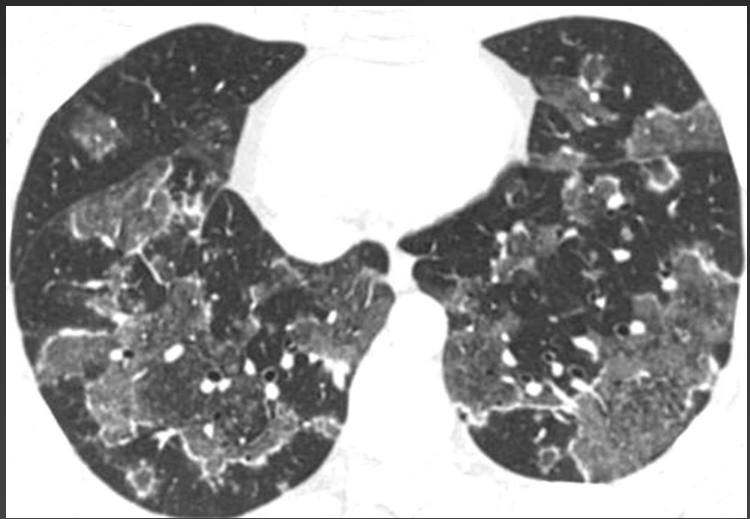


32-year-old woman with pulmonary tuberculosis.

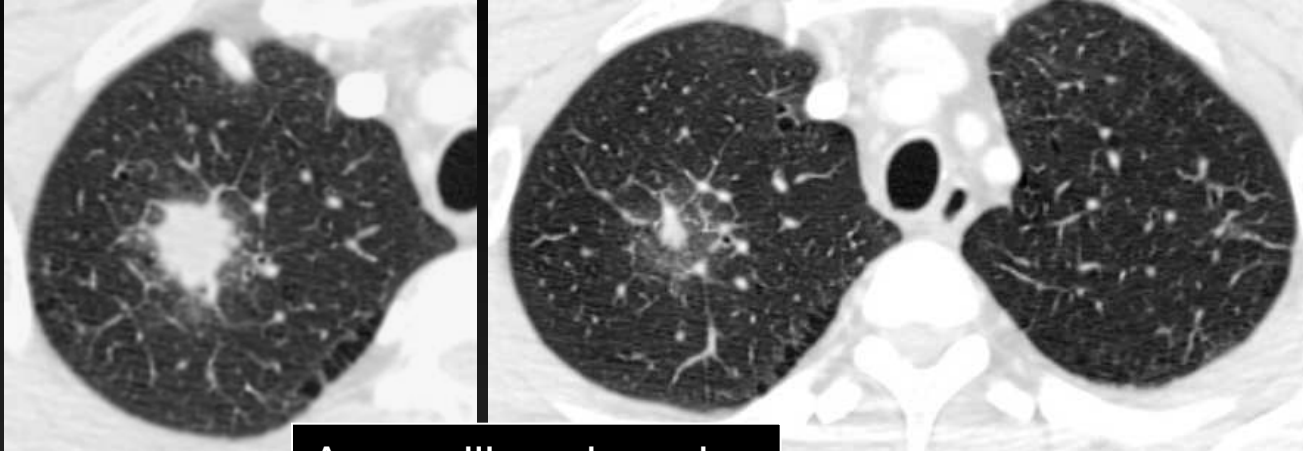


59-year-old man with pulmonary paracoccidioidomycosis.

37-year-old man with AIDS and Pneumocystis jiroveci pneumonia.



« signe du halo »



Aspergillose invasive



Infection à Herpes virus

Signe du halo = verre dépoli en halo = hémorragie péri lésionnelle
aspergillose invasive +++

Autres causes infectieuses = [candidose](#), [CMV](#), [coccidioidomycose](#), [HSV](#)

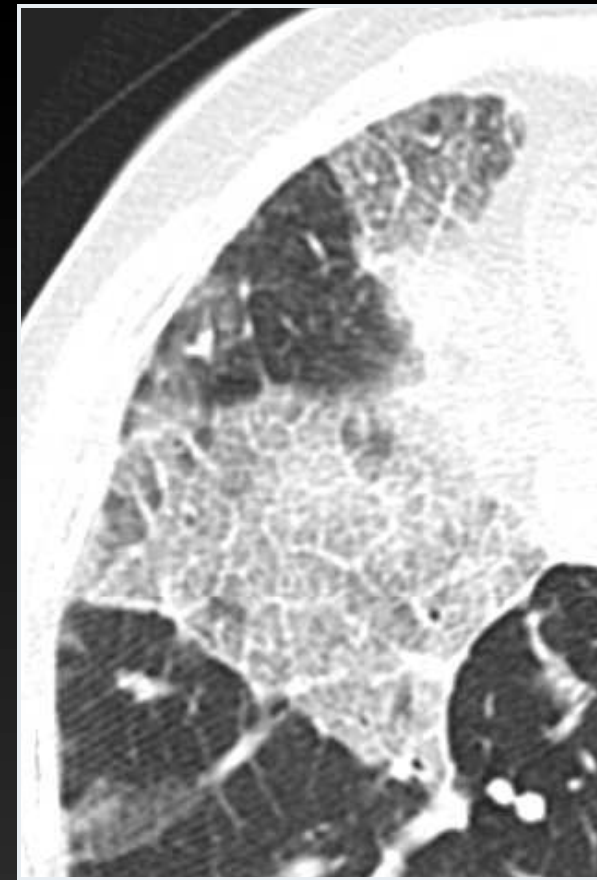
Crazy Paving

« Crazy paving » « Pavage »

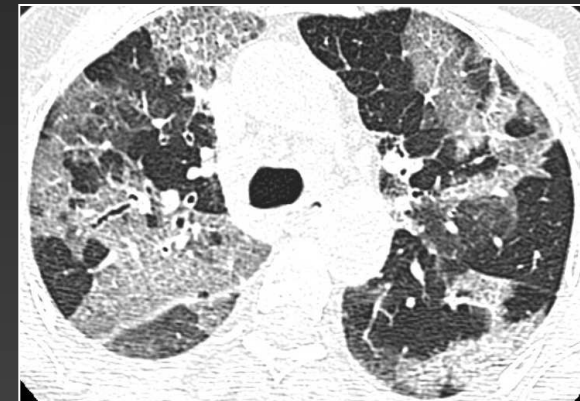
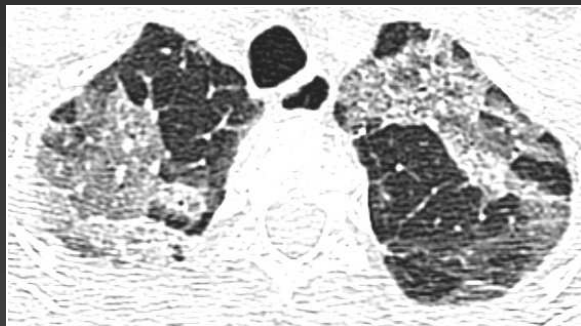
Superposition de verre dépoli diffus ou focalisé et d'un épaissement des septas interlobulaires.

Protéïnose alvéolaire

Nombreuses **pathologies infectieuses**,
néoplasiques, idiopathiques, par inhalation



Pneumocystis jiroveci pneumonia



Conclusion

- «Atteinte interstitielle» verre dépoli / bronchiolite / réticulation
→ pneumopathies « atypiques » du sujet « sain »
Virus et germes apparentés, mycobactéries atypiques
→ pathologies opportunistes de l'immunodéprimé
- Dans un contexte infectieux, prêter attention à l'aspect radiologique...
- Intérêt des sérologies, germes exigeants avec mise en culture adaptée, PCR viral etc...
- Diagnostic de gravité (dommage alvéolaire diffus, surinfections bactériennes, Pneumocystose et PNO...)

Merci de votre attention!

Références

- Kim EA, Lee KS, Primack SL et al. Viral Pneumonias in Adults: Radiologic and Pathologic Findings. *Radiographics* 2002;22:137-49
- Gill J.R, Sheng Z, Ely S. et al. Pulmonary Pathologic Findings of Fatal 2009 Pandemic Influenza A/H1N1 Viral Infections. *Arch Pathol Lab Med.* 2010; 134(2): 235
- Franquet T. Imaging of Pulmonary Viral Pneumonia. *Radiol.* 2011;260:18-39.
- Marchiori E, Zanetti G, Meirelles GS et al. The reversed halo sign on high-resolution CT in infectious and noninfectious pulmonary diseases. *AJR* 2011;197:69-75